

---

# **BACHELORARBEIT**

---

Herr

**Marco Fischer**

**Entwicklung einer standardisierten  
Schließanlagen-Konzeption für  
eine Krankenhausimmobilie**

Mittweida, 2012

## **BACHELORARBEIT**

---

# **Entwicklung einer standardisierten Schießanlagen- Konzeption für eine Krankenhausimmobilie**

Autor:

**Herr**

**Marco Fischer**

Studiengang:

**Immobilien- und Facilitiesmanagement**

Seminargruppe:

**FM09w2-B**

Erstprüfer:

**Prof. Dr. -Ing. Jörg Mehlis**

Zweitprüfer:

**Dipl.-Ing. Kerstin Franz**

Einreichung:

**Mittweida, 18.09.2012**

Verteidigung/Bewertung:

**Mittweida, 2012**

# **BACHELORTHESIS**

---

## **Development of a Standardized Locking System Concept for Hospital Properties**

author:

**Mr.**

**Marco Fischer**

course of studies:

**Real Estate and Facilities Management**

seminar group:

**FM09w2-B**

first examiner:

**Prof. Dr. -Ing. Jörg Mehlis**

second examiner:

**Dipl.-Ing. Kerstin Franz**

submission:

**Mittweida, 18.09.2012**

defence/ evaluation:

**Mittweida, 2012**

## **Bibliographische Beschreibung:**

Fischer, Marco

Entwicklung einer standardisierten Schließanlagen-Konzeption für eine Krankenhausimmobilie – 2012 – VI, 51, IX S.

Mittweida, Hochschule Mittweida, Fakultät Maschinenbau, Bachelorarbeit, 2012

## **Referat:**

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Analyse verschiedener Schließanlagensysteme für den Einsatz an einem Klinikum. Ziel war es Optimierungspotentiale an vorhandenen Anlagen aufzudecken und Möglichkeiten der Verbesserung zu zeigen. Zudem sollte neben den vorhandenen Anlagen auch zukünftige Entwicklungen beleuchtet und allgemeingültige Aussagen über die Effizienz von Schließsystemen für Krankenhausimmobilien getroffen werden.

# Inhalt

<b>Inhalt .....</b>	<b>I</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>II</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>III</b>
<b>Begriffserklärung .....</b>	<b>IV</b>
<b>1      Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1    Ausgangssituation .....	1
1.2    Problemstellung .....	3
1.3    Lösungsansatz .....	3
<b>2      Übersicht über Schließsysteme .....</b>	<b>5</b>
2.1    manuelle Systeme .....	5
2.2    elektronische Systeme .....	8
<b>3      interne Betrachtungen zur aktuellen manuellen Schließanlage .....</b>	<b>12</b>
3.1    Untersuchungen im internen Prozessablauf der Schlüsselausgabe .....	12
3.2    Analyse derzeitiger Defizite .....	13
3.3    Entwicklung von Einsparpotentialen und Optimierungsmöglichkeiten ...	15
3.4    Optimierungsuntersuchungen im Bereich der Schlosserei .....	18
3.4.1   Optimierungsüberlegungen des derzeitigen Prozessablaufes .....	18
3.4.2   Umsetzung der Optimierung .....	20
<b>4      externe Wirtschaftlichkeits- und Effizienzbetrachtungen zur derzeit verbauten manuellen Anlage .....</b>	<b>34</b>
4.1    Betrachtungen in externen Prozessen .....	34
4.2    Wirtschaftlichkeitsuntersuchung der externen Dienstleister .....	35
4.3    Analyse möglicher Optimierungen im externen Bereich .....	37
4.4    Auswertung und Überlegungen für künftige Ausschreibung möglicher Rahmenvertragspartner .....	38
<b>5      Effizienzuntersuchungen elektronischer Anlagen .....</b>	<b>40</b>
5.1    Vorteile elektronischer Anlagen .....	40
5.2    finanzielle Betrachtungen anhand praktischer Erfahrungswerte .....	47
<b>6      Zusammenfassung und Fazit .....</b>	<b>50</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>V</b>
<b>Anlagenverzeichnis .....</b>	<b>VI</b>
<b>Anlagen</b>	
<b>Selbständigkeitserklärung .....</b>	<b>VII</b>

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung	Seite
Abb.: 1: Die drei größten Feinde der Krankenhaussicherheit: Bargeld, unberechtigter Zutritt und Ideenklau .....	2
Abb.: 2: Buntbartschlüssel und Besatzung .....	5
Abb.: 3: Stiftschloss Schema .....	6
Abb.: 4: Doppelbartschlüssel .....	7
Abb.: 5: Durchsteckschlüssel .....	7
Abb.: 6: Zahlenschloss und Digitalzylinder .....	10
Abb.: 7: Fingerabdruckleser .....	10
Abb.: 8: Prozess der Schlüsselausgabe/Rücknahme in Kurzform .....	12
Abb.: 9: Ausgabekreislauf .....	17
Abb.: 10: Prozess Schlossereigewerbe .....	19
Abb.: 11: Aspekte einer Information .....	22
Abb.: 12: Grundformen von Kommunikationsnetzwerken .....	23
Abb.: 13: aktuelles GUI des SAP für die Eingabe von Störungen .....	25
Abb.: 14: Ausschnitt SAP-Auftragsformular .....	31
Abb.: 15: Ausschnitt SAP-Formular mit Rückmeldezeile .....	32
Abb.: 16: geplanter Rückmeldeablauf .....	33
Abb.: 17: Digitaler Schließzylinder SimonsVoss .....	40
Abb.: 18: geöffneter Zylinder .....	41
Abb.: 19: Transponder .....	42
Abb.: 20: Zylinderkappen .....	43
Abb.: 21: Multinetworking der Schließanlage .....	44
Abb.: 22: Batteriemeldestatus im System .....	46

# Abkürzungsverzeichnis

AVA	.....	Abteilung für Ausschreibung und Vergabe
BUT	.....	Bau und Technik (Geschäftsbereich)
EDV	.....	elektronische Datenverarbeitung
el.	.....	elektrisch
FM	.....	Facilities Management
GUI	.....	General-User-Interface
LON	.....	Local Operating Network
LSM	.....	Locking-System-Management
me.	.....	mechanisch
OM	.....	Objektmanager(in)
PL	.....	Projektleiter
SAP	.....	Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung
UKD	.....	Universitätsklinikum Dresden

# Begriffserklärung

## SAP:

Eine Verwaltungssoftware der SAP-Aktiengesellschaft für Geschäftsprozesse im Bereich Buchführung, Controlling, Vertrieb, Einkauf, Produktion, Lagerverwaltung und Personalwesen. Die SAP-Software kann über Großrechner oder eine Client-Server-Methode verwendet werden.

## LON-Standard:

Der Local-Operating-Network-Standard ist ein Standard für Feldbussysteme in der Gebäudeautomatisierung. Er dient der dezentralen Vernetzung von Geräten. Eines seiner Konkurrenzprodukte ist der KNX/EIB-Standard.

## Intranet:

Das Intranet ist ein Computernetzwerk welches dem Internet ähnelt aber im Gegensatz zu diesem nicht öffentlich ist. I.d.R. sind alle Intranetteilnehmer direkt miteinander bzw. über ein Rechenzentrum verbunden. Über spezielle Zugriffsverfahren können aber auch Tunnel von außenstehenden Teilnehmern geschaffen werden. Das Intranet dient in erster Linie dem Betriebsinternen Informationswesen und Datenaustausch.



# 1 Einleitung

Wie archäologische Funde belegen können ist der Mensch seit seinen frühen Anfängen bestrebt seinen Besitz gegen Fremde zu verteidigen. Im alten Ägypten schützten tonnenschwere Steinblöcke die Eingänge der Pyramiden, im Mittelalter befestigte man gewaltige Gitter vor den Toren und heutzutage lassen sich Türen per Handbewegung steuern. Doch egal ob eine Sklavenarmee zum Bewegen des Eingangs nötig ist oder ein IT-Ingenieur, das Ziel jeder Türverriegelung ist stets das Gleiche: Schutz und Sicherheit.

## 1.1 Ausgangssituation

Seit den Anfängen des Uniklinikums Carl-Gustav-Carus Dresden (UKD) Mitte des 18. Jahrhunderts stehen auch die Betreiber des Krankenhauses vor diesem alltäglichen Problem der Menschheit: Die Sicherheit der Gebäude und ihrer Nutzer muss gewährleistet werden. Dabei geht es gerade in einer Klinik nicht nur darum unbefugten Personen den Zutritt zu bestimmten Bereichen zu verwehren, hier zählen auch finanzielle Aspekte, medizinische Sicherheit und der Schutz wichtiger Forschungsergebnisse sowie der Patienten.

So muss nicht nur einer unbefugten Person der Zutritt erschwert werden, auch befugte Personen sollten mitunter Zutrittskontrollen unterliegen um beispielsweise Infektionen zu verhindern. Auch sind in einer Klinik, gerade in einer so großen wie dem UKD, täglich große Geldbeträge im Umlauf. Seien es bargezahlte medizinische Leistungen, Apothekenmedikamente, die privaten Wertgegenstände der stationären Patienten oder auch einfach nur der Inhalt von Kassen- und Snackautomaten. Die Einführung der Praxisgebühr 2004<sup>1</sup> hat dabei einen wesentlichen Anstieg der Bargeldsummen vor Ort verursacht die es zu schützen gilt. Ebenso lagern gerade in großen Kliniken oftmals hochansteckende und gefährliche Krankheitserreger, Viren und Bakterien, die unter Verschluss gehalten werden müssen um eine mögliche Epidemie zu verhindern.

---

<sup>1</sup> Sozialgesetzbuch, 5. Buch §28



**Abb.: 1 - Die drei größten Feinde der  
Krankenhaussicherheit:  
Bargeld, unberechtigter  
Zutritt und Ideenklau**

Den größten Schaden könnte aber ungeschützter Zugang und Zugriff auf die täglich an einem Universitätsklinikum erstellten Forschungsergebnisse verschiedenster Teilgebiete anrichten. Wie auch die Industrie bemüht ist Industriespionage zu unterbinden, muss der Schutz des geistigen Eigentums ein essenzielles Ziel der krankenhäuslichen Sicherheitstechnik sein. Nur konstante Ergebnisse auf Weltniveau (am UKD beispielsweise vor allem in der Onkologie erzielt) sichern nachhaltig den Erfolg des Unternehmens. Aus all diesen Gründen wurde im Verlauf der Jahre ein System aus maschinellen, mechanischen, elektronischen und menschlichen Sicherheitsvorkehrungen etabliert. Während einige Bereiche wie z.B. Wachdienst und Kameraüberwachung durch externe Firmen übernommen werden, obliegt die Verwaltung und Betreuung der Schließsysteme am UKD dem hausinternen Geschäftsbereich Bau und Technik und dort im Speziellen den Mitarbeitern des Gebietes Baumanagement.

Die Gebäude des Krankenhauses sind zum Großteil mit manuellen Schließzylindern innerhalb einer Generalhauptschließanlage und in letzter Zeit verstärkt auch mit elektronischen Schließzylindern ausgerüstet. Die Umstellung sämtlicher Anlagen auf das vorteilhaftere elektronische Schließsystem der Firma SimonsVoss Technologies AG ist dabei eines der mittelfristig verfolgten Ziele im Baumanagement des Klinikums. Hierbei wurde im Vorfeld genauestens die Wirtschaftlichkeit und der Nutzen des Systems untersucht um das bestmögliche Ergebnis, welches der Markt für die Klinik zu bieten hat, zu erzielen. Bis dieses allerdings endgültig realisiert ist, verbleiben die Aufgaben der Schlüsselverwaltung, Schlüsselnachbestellung sowie der Umlaufkontrolle im Bereich der BUT-Mitarbeiter. Hierbei kümmern sich Angestellte der krankenhaushausinternen Schlosserei gemeinsam mit den Objektmanagern (OM) um alle Prozesse im Zusammenhang mit den manuellen Anlagen und ein Projektleiter

des Baumanagements (ebenfalls mit Unterstützung der OM) um die elektronischen Schließungen.

## **1.2 Problemstellung**

Ausgehend von der bestehenden Situation, welche bereits während des Praktikums im 6. Semester untersucht wurde, konnte ermittelt werden, dass in den Bereichen der Schlüsselausgabe und Nachbestellung, sowie den dazugehörigen Rahmenprozessen, eine Unwirtschaftlichkeit in diesem Bereich am UKD herrscht. Zum Zwecke einer kostengünstigeren und gleichzeitig effektiveren Bearbeitung der Schließanlagenprobleme wurde deshalb, basierend auf den vorhergehenden Analysen, beschlossen eine Prozessoptimierung vorzunehmen.

Die nachfolgende Arbeit beschäftigt sich mit einigen Kernfragen und Problemen und soll mögliche Lösungen darstellen sowie diese ggf. auch praktisch umsetzen. Schwerpunkte werden dabei im ersten Teil auf den Vergleich der derzeit großflächig verbauten manuellen Schließanlagen mit den zukunftsorientierten elektronischen Schließsystemen der Firma SimonsVoss Technologies AG und im zweiten Teil auf die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit in der Betreuung der bestehenden manuellen Anlagen gelegt. Zu diesem Zweck soll der derzeitige Prozess nochmals geprüft und an seinen Schwachstellen verändert werden. Zudem gilt es existierende Verträge mit Zulieferern und Dienstleistern zu prüfen und nach günstigeren Alternativen zu recherchieren. Auch die internen Abläufe die sich mit der Schlüsselverwaltung beschäftigen sollen optimiert werden.

## **1.3 Lösungsansatz**

Zur Lösung der gestellten Aufgaben konnte unter anderem auf Material zurückgegriffen werden, welches innerhalb des dreimonatigen Praktikums, im Vorfeld dieser Arbeit während des Zeitraumes 01.03.2012 bis 31.05.2012, selbstständig erarbeitet wurde. Mittels der darin analysierten Prozessabläufe konnten erste Ansatzpunkte für Optimierungspotentiale ermittelt werden, welche dann weiter ausgebaut, vertieft analysiert und zur Umsetzung vorgeschlagen wurden. Zur Prüfung der Wirtschaftlichkeit erfolgte eine Analyse der abgeschlossenen Rechnungen und Verträge der Jahre 2010, 2011 sowie des ersten Halbjahres 2012. Es wurde gezielt nach Kostenabweichungen, verteuernenden Nachträgen und generellen preistreibenden Faktoren gesucht.

Betrachtet wurden dabei die acht Rahmenvertragsfirmen die mit dem UKD zusammenarbeiten. Anhand dieser Auswertungen konnten dann Vergleichsangebote örtlicher Anbieter eingeholt werden um mögliche Einsparungen zu finden.

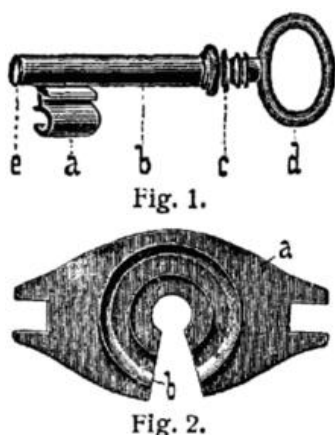
Im Bereich des Schlüsselumlaufes wurden dank der Mitarbeit einiger Angestellten des Baumanagements und der Schlosserei Prozessschwachstellen ermittelt. Mögliche Lösungen für diese konnten mit den zugehörigen Mitarbeitern entwickelt und umgesetzt werden. Dazu zählen Veränderungen im SAP-Ablauf, der Aufgabenverteilung an die Angestellten sowie die weiterführende Analyse der internen Abläufe zum Zwecke weiterer Einsparungen.

## 2 Übersicht über verfügbare Schließsysteme

Schließsysteme haben in den letzten ca. 5000 Jahren eine stetige Entwicklung, angefangen vom ägyptischen Fallriegelschloss bis zum modernen Digitalzylinder, durchgemacht. Einleitend für die weitere Arbeit soll daher nun ein kurzer Überblick über mechanische und elektronische Schließsysteme, die derzeit zur Verfügung stehen gegeben werden.

### 2.1 manuelle Systeme

Die manuellen bzw. mechanischen Schließsysteme sind die ältesten bekannten Sicherungssysteme die der Mensch entwickelt hat und welche bis heute Verwendung finden. Die allerersten Schlösser können auf altägyptischen Zeichnungen aus dem 3. Jahrtausend vor Christus bewundert werden. Dabei handelt es sich um Fallriegelschlösser, von denen sogar ein Original exemplar aus der Zeit um 750 v.Ch. von Archäologen geborgen werden konnte<sup>2</sup>. Das zweitälteste in Deutschland bekannte System ist das Sperrfederschloss, welches beispielsweise in Vorhängeschlössern Anwendung findet. Es ist seit dem ersten Jahrhundert v.Ch. etabliert. Durch die wachsende Verbreitung der Metallverarbeitung und der urbanen Lebensweise erlebte die Schlossentwicklung im römischen Reich einen Auftrieb. Besatzungs- und Buntbartschloss entstammen aus dieser Epoche, wobei bis weit ins 19.Jh. hinein die Besatzung eines Schlosses das einzige blieb, was den Fall des römischen Imperiums überlebte.



Der Buntbartschlüssel<sup>3</sup> (Abb. 2; Fig. 1.) weist dabei die typischen Merkmale Bart (a), Rohr (b), Gesenk (c) und Raute/Ring (d) auf. Die Besatzung (Abb. 2; Fig.2.) dient dem Intrusionsschutz des Schlosses und verhindert unbefugtes Öffnen. Solche Schutzabdeckungen blieben bis ins 19.Jh. ein Standard für Schlösser und wurden erst dann durch die neueren Sicherheitssysteme abgelöst.

**Abb.: 2 - Buntbartschlüssel und Besatzung**

<sup>2</sup> Gelhard, Guido: Workshop Lockpicking; 2009

<sup>3</sup> Fermatec; Lexikon der Sicherheitstechnik

Im 18.Jh. wurden dann das Zuhaltungsschloss und das Bramahschloss entwickelt. Vor allem Letzteres machte sich einen Namen, da es zwar sehr teuer und aufwendig per Hand gefertigt werden musste, aber eine nie zuvor erreichte und all seinen Konkurrenten überlegene Sicherheit bot. Das Schloss wurde 1784 von Joseph Bramah erfunden aber erst 1851 zum ersten Mal ohne Schlüssel, nach einem 16 tägigen Versuch,<sup>4</sup> überwunden. Ein weiteres aus dem frühen 19.Jh. stammendes System ist das Chubbsschloss. Das Schloss selbst ist eine Weiterentwicklung des Zuhaltungsschlusses, wobei es dadurch berühmt wurde, dass der Amerikaner A.C. Hobbs das Schloss 1851 bei der Weltausstellung in London in wenigen Minuten beschädigungslos öffnen konnte und dabei ein bis heute von Schlüsseldiensten auf der ganzen Welt verwendetes Verfahren einsetzte (Hobbs'sches Öffnungsverfahren).<sup>5</sup> Ebenfalls bis heute aktuell sind die Scheibenschlösser, die aufgrund ihrer geringen Bauhöhe vor allem für Möbel und Autotüren geeignet sind.

Die bedeutendste Erfindung machte dann 1865 Linus Yale als er das bis heute in der Mehrzahl aller Schließungen verbaute (als Zylinderschloss) Stiftschloss kreierte<sup>6</sup>. Um sowohl Sicherheit als auch die Anzahl der möglichen Schließungen zu

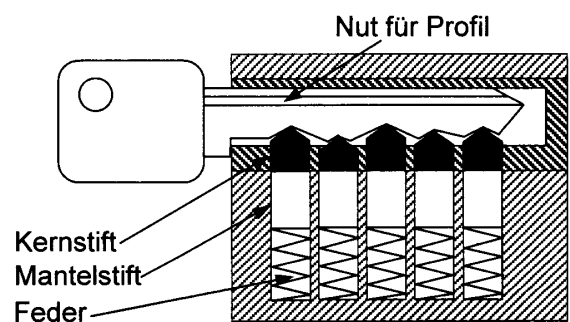


Abb.: 3 - Stiftschloss Schema

erhöhen, kann man neben den gewöhnlichen Zargen am Schlüsselbart zusätzliche Bohrungen an der Schlüsselseite einprägen. Ähnlich wie das Stiftschloss funktionieren auch mechanische Magnetschlösser, wobei hier im Schlüsselbart eingebrachte Magnete die Stifte bewegen und kein mechanischer Kontakt besteht. Kurz nach der Erfindung des Stiftschlosses wurde in Deutschland das Doppelbartschloss zum Patent angemeldet. Dieses ermöglicht aufgrund seiner zweiseitigen Bärte (siehe Abb.: 4) die immense Anzahl von ca. 87 Mio verschiedener Schließungen. Zudem lies es sich komplett maschinell fertigen, was ihm einen Vorteil gegenüber dem direkten Konkurrenten, dem Bramahschloss,

<sup>4</sup> [www.schlüssel-schlüsseldienst.de](http://www.schlüssel-schlüsseldienst.de)

<sup>5</sup> Ebd. Hobbssches

<sup>6</sup> Fermatec; Lexikon der Sicherheitstechnik

verschaffte. Vor allem in Tresoren wird diese Variante aufgrund ihrer hohen Sicherheit eingesetzt.<sup>7</sup> Gänzlich ohne Schlüssel kommen hingegen Zahlenschlösser aus. Bei ihnen werden die internen Sicherheitsscheiben durch drehen in die entriegelnde Position gebracht. Eine besondere, wenngleich auch nicht allzu weit verbreitete Schließung, stellt noch das Berliner- bzw. Durchsteckschloss dar<sup>8</sup>. (siehe Abb.: 5) Diese Sonderform lässt den Schlüssel nicht mehr vom geöffneten Schloss abziehen. Der Schlüssel muss beim durchtreten der Tür durch das Schloss geschoben werden und wird dann nach dem Verschließen selbiger wieder auf der anderen Seite mitgenommen. Der Vorteil besteht darin, dass immer sichergestellt wird, dass die Tür verschlossen ist.



**Abb.: 4 - Doppelbartschlüssel**



**Abb.: 5 - Durchsteckschlüssel**

Heutzutage sind im Großteil aller mechanischen Anlagen Schließzylinder mit dem Stiftschlossprinzip verbaut. Diese können entweder als Einzelschließungen verwendet (ein Schlüssel schließt einen Zylinder) oder in größeren und komplexen Anlagen zu einem Schließanlagensystem (ein Schlüssel schließt mehrere Zylinder) zusammengefasst werden.

Bei Schließanlagen unterscheidet man in Z-Anlagen, HS-Anlagen und GHS-Anlagen. Bei einer Z-Anlage gibt es mehrere Schlösser, die von mehreren Schlüsseln geschlossen werden können, wobei die einzelnen Schlüssel aber nicht die anderen Zylinder schließen (z.B. Anlage in Mehrfamilienhäusern). HS-Anlagen (Hauptschlüsselanlagen) sind Anlagen mit einer geordneten Hierarchieebene von Schlüsseln. D.h. die einzelnen Schlüssel schließen ein oder mehrere Zylinder innerhalb der Anlage und es gibt einen Hauptschlüssel, der in der oberen Ebene steht und alle Zylinder bedienen kann. Die umfangreichen GHS-Anlagen

<sup>7</sup> Fermatec; Lexikon der Sicherheitstechnik

<sup>8</sup> [www.der Tagesspiegel.de](http://www.der Tagesspiegel.de)

(General-Hauptschlüssel-Anlagen) sind im Grunde HS-Anlagen mit mehreren Hierarchieebenen. Die komplette Hierarchie einer solchen Anlage sähe wie folgt aus:

Generalhauptschlüssel

Hauptschlüssel

Hauptgruppenschlüssel

Obergruppenschlüssel

Gruppenschlüssel

Untergruppenschlüssel

und Einzelschlüssel,

wobei auch ein Einzelschlüssel mitunter mehrere Schlösser schließen kann. Schließanlagen müssen einem vorher aufgestellten, erweiterbaren Schließplan folgen.<sup>9</sup>

Neben den Stiftschlössern werden heute im Regelfall nur noch Doppelbartschlösser (in Tresoren), Scheibenschlösser (Schränke, Autotüren, Fahrradschlösser) und Zahlenschlösser (Vorhängeschlösser) als mechanische Schließsysteme verwendet.

## **2.2 elektronische Systeme**

Die fortschreitende Elektrisierung und zuletzt auch Digitalisierung der Welt hat eine neue Art der Schließsysteme hervorgebracht: die Mechatronischen Schließsysteme<sup>10</sup>. Darunter versteht man alle Systeme, bei denen eine Elektronik und eine Mechanik kombiniert werden. Ganz ohne mechanischen Teil kann kein Schloss funktionieren. Der Riegel, welcher am Ende die Sicherheit der Anlage bietet, wird immer ein mechanischer Widerstand bleiben. Neu ist aber, dass dieser Riegel nicht mehr über einen Schlüssel manuell, sondern auf verschiedenste Art und Weise über elektronische Einrichtungen, bedient wird.

Am weitesten verbreitet sind im elektronischen Bereich Zahlenschlösser. Diese zuerst im Tresorbau eingesetzte Technologie, benutzt ein elektronisches Tastenfeld auf dem der Anwender eine persönliche Nummer eingeben muss um

---

<sup>9</sup> Vgl. [www.ernst-straub.de](http://www.ernst-straub.de)

<sup>10</sup> [www.sicherheit.info](http://www.sicherheit.info)



die Öffnung zu bewirken. Schon bei einem vierstelligen Pin-Code ergeben sich ca. 10.000 verschiedene Kombinationen, bei acht Stellen sogar 100 Mio.<sup>11</sup> Ein Erraten der Nummer ist damit nahezu ausgeschlossen. Zahlenschlösser lassen sich auch mit einer weiteren Art der elektronischen Anlagen gemeinsam einsetzen. Dabei handelt es sich um Motorschlösser. Bei diesen wird der Riegel nicht mehr durch Drehen eines Knaufes geschoben, sondern durch einen kleinen, im Schloss eingebauten Elektromotor. Zusammen mit einem Zahlenschloss ergibt sich so ein sehr nutzerfreundliches System mit hohem Bedienkomfort, da nur noch der Pin eingegeben werden muss und die Verriegelung sich dann komplett selbständig öffnet. Motorschlösser lassen sich selbstverständlich auch mit allen anderen Arten elektronischer Schließungen kombinieren.

Ebenfalls sehr häufig werden Transpondersysteme<sup>12</sup> als elektro-mechanische Schließanlagen verwendet. Diese bestehen immer aus zwei Teilen: dem Signalgeber (Transmitter), der den Part des Schlüssel übernimmt und dem Signalempfänger (Responder). In den vergangenen Jahren haben sich viele verschiedene Systeme sowohl bei den Transmittern als auch bei den Respondern entwickelt. Die meistverbreiteten Transmitterformen sind dabei:

- > Magnetkarten
- > Chipmünzen (z.B. Interflex)
- > Armbänder
- > und Schlüsselanhänger (z.B. Funkschlüssel beim Auto)

Als Responder werden meist Leseeinheiten in der Nähe des Schlosses (Smart Relais) oder Empfängereinheiten am Schloss selbst (z.B. im Knauf beim digitalen Schließzylinder) eingesetzt. Die Transmitter senden dabei verschlüsselte Crypto-Codes an die Responder, welche dann die Berechtigung des Codes für das betreffende Schloss prüfen und ggf. öffnen bzw. den Zugang verweigern. Am weitesten verbreitet sind dabei zweifelsohne Funkschlüssel am Auto. Zunehmend werden auch Medien wie Bluetooth eingespannt, was in Zukunft theoretisch die Nutzung des eigenen Handys als Schlüssel möglich machen könnte. Die Vorteile solcher Transponderschließanlagen sind vielfältig.

---

<sup>11</sup> [www.sicherheit.info](http://www.sicherheit.info)

<sup>12</sup> Ebd. ; UKD-eigene Erfahrungen

So entfallen z.B. manuelle Schlüssel und können durch einen Transmitter ersetzt werden. Da die Anlagen i.d.R. berührungslos arbeiten, unterliegen sie auch weniger dem Verschleiß als herkömmliche Schlösser. Zudem lassen sich viele Sonderfunktionen, wie Zeitschaltungen, Zugangsüberwachung oder das Scharfschalten der Alarmanlage mit den Systemen verbinden. Weitere Vorteile solcher Anlagen werden später im Kapitel 5 genauer untersucht.



**Abb.: 6 - Zahlenschloss und Digitalzylinder**

Noch ein elektronisches System mit enormer Sicherheitsstufe stellen biometrische Anlagen dar. Diese nutzen weder Schlüssel noch Transponder sondern verschiedene Sensoren zur Prüfung von biometrischen Merkmalen der Nutzer wie Fingerabdrücke, Irisscans oder Spracherkennung. Moderne Systeme sind dabei auch in der Lage eine Lebenderkennung vorzunehmen, um beispielsweise zu



**Abb.: 7 - Fingerabdruckleser**

erkennen, ob der Finger der gerade gescannt wird sich auch noch an seinem Träger befindet oder bereits tot (also abgetrennt) ist. Die Scaneinrichtung ist dann mit einem Motorschloss oder einem Magnetschloss gekoppelt. Aufgrund der Einzigartigkeit der menschlichen Biometrie bietet diese Art des Schließsystems den höchsten Schutz vor Intrusion, der derzeit möglich ist.

Eine relativ neue Idee sind sogenannte elektromechanische Schlösser mit Knock-Code-Technologie<sup>13</sup> (entwickelt und vertrieben durch Knock'n Lock). Diese Schlösser bieten den Vorteil, dass überhaupt kein Angriffspunkt für Einbrecher mehr besteht. Es existiert kein Schlüssel oder Schlüsselloch mehr. An der Innenseite der Tür sitzt eine Empfängereinheit welche die, von einer Sendeeinheit abgegebene Klopfsignale über die Schwingungen der Tür wahrnimmt. Der Hersteller verspricht dabei, dass die Signale nicht aufgezeichnet und später

<sup>13</sup> [www.knocklock.com](http://www.knocklock.com)

abgespielt werden können. Ob sich das System allerdings durchsetzen kann bleibt abzuwarten.

Aufgrund ihrer hohen Benutzerfreundlichkeit und den Vorteilen, die sie gegenüber manuellen Systemen haben, werden sich auch zukünftig immer mehr elektronische Systeme am Markt durchsetzen und herkömmliche Schlüssel verdrängen. Das höchste Potential haben dabei Zahlenschlösser und Transpondersysteme. Im Hochsicherheitsbereich kommen zudem biometrische Schlösser verstärkt zum Einsatz.

### 3 Interne Betrachtungen zur aktuellen manuellen Schließanlage

Ein beträchtlicher Teil der derzeitigen Schließungen am UKD wird über eine Generalhauptschließanlage realisiert. Der Schlüsselkreislauf wird dabei von der UKD-internen Schlosserei und deren Mitarbeitern überwacht und gesteuert. Nachfolgend wird ein Blick auf die Abläufe, eventuellen Unwirtschaftlichkeiten und Verbesserungspotentiale geworfen sowie Lösungen für die Probleme gesucht.

#### 3.1 Untersuchungen im internen Prozessablauf der Schlüsselausgabe

Bereits während des dreimonatigen Praktikums konnte der Ablauf der Schlüsselausgabe und die Nachbestellung analysiert werden. Abb.: 8 zeigt in gekürzter Form die wichtigsten Schritte nochmals auf. (ausführlicher Ablaufplan siehe Anlage 1 - Schlüsselausgabe am Beispiel H21)

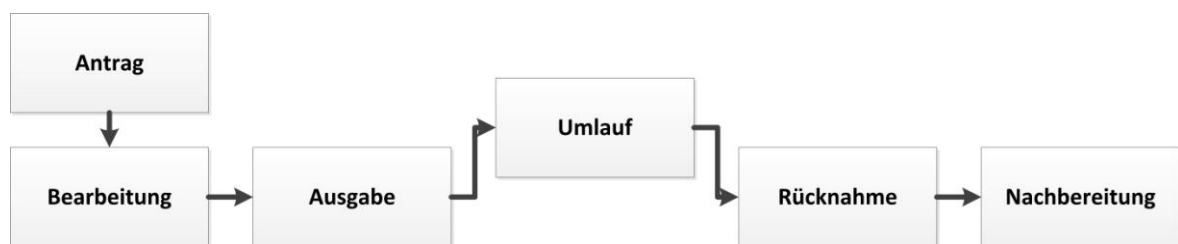


Abb.: 8 - Ablauf Schlüsselausgabe/Rücknahme in Kurzform

Der zukünftige Schlüsselträger (z.B. medizinisches Personal, Handwerker usw.), folgend als Nutzer bezeichnet, stellt über den OM oder ein Intranetformular des UKD einen Schlüsselantrag. Dieser wird per Fax an die Schlosserei geschickt und dort bearbeitet. Die Bearbeitung umfasst die Berechtigungsprüfung, d.h. anhand der angegebenen Räume prüft der Schlosser, ob der angeforderte Schlüssel passend ist oder ggf. durch einen mit eingeschränkterer Schließfähigkeit ersetzt werden kann. Zudem wird ein Ausgabeprotokoll angefertigt bzw. in manchen Objekten, in denen zusätzlich eine Schließanlagen-Verwaltungssoftware verwendet wird, ein Besitzprotokoll. Dieses listet alle Schlüssel auf, die der Nutzer im Haus besitzt. Nachdem alle Protokolle geschrieben und die Schlüssel vorbereitet sind, werden sie gegen Unterschrift dem Nutzer übergeben. Sollte während der Vorbereitung ein Mangel an benötigten Schlüsseln (in Form einer Bestandsverknappung oder dem kompletten Fehlen eines Exemplars) auftreten,

muss eine Nachbestellung ausgelöst werden. Solange der Schlüssel im Umlauf ist, unterliegt er in erster Linie der Obhut des Nutzers und den damit verbundenen Schwierigkeiten. Dabei sind Beschädigung und Verlust die größten Gefahren. Sollte während der Nutzung ein Ersatz benötigt werden startet der ganze Vorgang von vorn, wobei zusätzlich eine Verlustmeldung in mehrfacher Ausführung angefertigt werden muss. Diese wird an verschiedene Stellen des UKD gegeben, z.B. dem Sicherheitsbeauftragten. Nach der Nutzung wird der Schlüssel wiederum, gegen Aushändigung des Ausgabeprotokolls an den Nutzer oder falls gewünscht mit Vernichtung des Protokolls, zurückgenommen und in der Nachbereitung entweder ausgemustert und ersetzt oder wieder dem Vorrat zugeführt.

Sowohl die Akten als auch die Schlüssel lagern in den Räumlichkeiten der Hausmeister und Objektmanager innerhalb der betreffenden Gebäude. Die Schlosserei übernimmt alle vorbereitenden und nachbereitenden Schritte sowie Nachbestellung und Ersatz. Im Normalfall wird auch die Ausgabe und Rücknahme direkt vom Schlosser ausgeführt, wobei in Einzelfällen, bei Abwesenheit des Handwerkers, auch der OM oder einer der Hausmeister die Ausgabe vornehmen kann.

### **3.2 Analyse derzeitiger Defizite**

Anhand des Prozessablaufes, vorgenommenen Befragungen und dem Begleiten des Vorganges konnte eine Reihe von Mängeln festgestellt werden. Nachfolgend werden diese genannt und im nächsten Kapitel möglichen Lösungen dargestellt.

Als Erstes ist der enorme Papieraufwand auffällig. Die derzeitigen Vordrucke sind so ausgelegt, dass für jeden Schlüssel in jeder Bearbeitungsphase ein eigenes Protokoll geschrieben wird (siehe Anlage 2 - Schlüsselprotokolle). D.h. der Nutzer füllt ein Blatt Papier aus, auf dem er die Anforderung stellt. Selbiges reicht er beim Schlosser ein. Da dies oft per Fax stattfindet, fällt bereits ein zweites Blatt an. Daraufhin füllt der Schlosser das Ausgabeformular aus. In Häusern mit Softwareunterstützung kommt zusätzlich sogar noch mindestens ein weiteres Blatt hinzu, welches die Software ausgibt (das Besitzprotokoll). In diesen Häusern fällt nochmals ein zusätzliches Blatt Papier an, wenn der Träger den Schlüssel zurückgibt, da das Programm die Rücknahme quittiert. Damit beläuft sich der

derzeitige Papierbedarf pro Schlüssel auf drei bis fünf DIN-A4 Seiten, die teilweise sogar farbig gedruckt sind. Dieser Zustand ist vor allem daher untragbar, da eine interne UKD-Anweisung existiert, die zum Papiersparen aufruft und die Aufforderung zum schwarz-weiß-Druck für innerbetrieblichen Druck enthält. Gleichzeitig entsteht durch die Unmengen an Papier ein erhöhter Platzbedarf für die Aktenlagerung. So lagern im Keller der Frauen- und Kinderklinik (H21) derzeit allein 27 Ordner mit Akten, welche nur die im Umlauf befindlichen Schlüssel abdecken. Dazu kommen noch die Unterlagen für Verluste, Nachbestellungen und Altanlagen.

Nicht unerwähnt bleiben sollte dabei auch der hohe Zeitaufwand der anfällt die Akten zu verwalten und bei Bedarf bestimmte Dokumente zu finden.

Die zweite Auffälligkeit die festgestellt werden konnte, ist die mangelnde Informationstauglichkeit im Bezug auf eintreffende Schlüsselnachbestellungen. Dabei senden die Nutzer via SAP oft unvollständige Angaben über die benötigte Art oder Anzahl an Schlüsseln, was zwangsläufig dazu führt, dass der Schlosser Zeit aufwenden muss, um die fehlenden Informationen einzuholen.

Der dritte nennbare Mangelpunkt befindet sich im Bereich der Ausgabe und Rücknahme. Diese bindet einen Schlosser, der sie persönlich vornimmt und daher in dieser Zeit keine anderen Arbeiten verrichten kann. Dabei geht nicht nur die Zeit verloren die mit der Ausgabe/Rücknahme direkt zusammenhängt, sondern auch die Laufwege zwischen den Häusern bzw. der Schlosserei und den Ausgabestellen sowie die bürokratische Arbeit (Formulare abheften ect.).

Als nächste Unstimmigkeit sei der Umgang bei Schlüsselverlust genannt. Wie bereits erwähnt entsteht dabei nicht nur die zusätzliche Verlustmeldung (an der nichts zu ändern ist), sondern auch nochmals ein kompletter Anforderungszyklus inkl. der damit verbundenen Aufwendungen (siehe oben).

Als letzter Punkt wäre noch der Umgang mit Kurzausgaben von Schlüsseln zu klären. Derzeit muss auch für einen Kurzausgabe, also den Schlüsselbedarf für nur ein oder zwei Tage (z.B. wenn ein Schlüssel zuhause vergessen wurde, oder für Handwerkerzugang) ein Protokoll geschrieben werden. Also wiederum ein Antrag, ein Ausgabeformular und ggf. ein Rücknahmeblatt.

Im internen Bereich fallen diese fünf Problemzonen am stärksten auf und sind nach Möglichkeit zu beheben. Im nächsten Abschnitt werden daher mögliche Lösungen gesucht und aufgezeigt.

### **3.3 Entwicklung von Einsparpotentialen und Optimierungsmöglichkeiten**

Um die Anzahl an benötigtem Papier pro Schlüssel zu verringern, bieten sich drei mögliche Lösungsansätze an, die ohne größeren Aufwand realisierbar sind. Zuerst wird der Antrag betrachtet.

Lösung A: Als erste Möglichkeit könnte der Anforderungsvorgang geändert werden. Dabei würde die Erstanforderung nicht mehr über Fax geschehen sondern direkt über den OM persönlich mit anschließender SAP-Anforderung. Diese ist über die derzeitigen SAP-Möglichkeiten allerdings nicht komfortabel zu realisieren da noch eine geeignete, benutzerfreundliche Eingabemaske fehlt. Es wäre trotzdem zu prüfen ob eine solche Schnelleingabemaske vom Systemadministrator erstellt werden kann. Diese würde dann nur für Schlüsselnachbestellungen bzw. Anforderungen genutzt werden und würde somit zum einen dem Schlüsselbeauftragten einen schnellen, klaren Überblick über die Anforderungen verschaffen und zum anderen den Papierstau vermeiden. Die OM-Variante kann zudem so geregelt werden, dass die Bestellungen die beim OM-Büro abgegeben werden zuerst gesammelt und dann entweder selbst abgearbeitet oder in gebündelter Form weiter gegeben werden. Somit müsste nicht für jeden Schlüssel ein eigenes Blatt angefertigt werden.

Lösung B: Eine weitere mögliche Form der Anforderung wäre der E-Mail-Antrag. Statt dem Fax-Verkehr könnte der Schriftverkehr auch in komplett elektronischer Form abgewickelt werden. Zur besseren Übersicht für die ausführenden Organe (Schlosser / OM) empfiehlt sich dabei ein eigener Mailaccount auf den alle, die für den Ausgabe- und Nachbestellprozess nötig sind Zugriff haben. Über die Intranet-Startseite könnten Hyperlinks den Nutzer dann direkt und unkompliziert auf die Mailadresse leiten.

Lösung C: Die dritte einfach realisierbare Variante wäre ein neues Antragsformular, auf dem zumindest mehrere Schlüssel gleichzeitig beantragt werden können, statt immer nur einer. Nachteil dieser Variante ist, dass sich nichts verbessert solange nur ein Schlüssel benötigt wird und die Effizienz sich nur erhöht, wenn mindestens zwei oder mehr Schlüssel gleichzeitig bestellt werden.

In Abwägung von Vor- und Nachteilen der drei Möglichkeiten wäre Variante B die derzeit empfehlenswerte. Sicher wäre Lösung A die beste, wenn die technische Umsetzung realisierbar ist. Solange die Möglichkeiten im SAP aber nicht existieren, ist die elektronische Form via E-Mail am effektivsten.

Als Zweites gilt es auch im Bereich der Ausgabe zu sparen. Dafür ist die einfachste Lösung gleichzeitig die trivialste. Statt ein schlüsselbezogenes Ausgabeformular zu erstellen, welches an sich nötig ist um die Ausgabe mit Unterschrift zu bestätigen, wird ein nutzerspezifisches angefertigt. Jeder Nutzer am Klinikum trägt mind. einen Schlüssel, d.h. wird für jeden Nutzer als Person ein Formular erstellt, auf dem jede Schlüsselausgabe bzw. Rücknahme vermerkt wird, beschränkt sich die Anzahl von Blättern pro Person auf eins. Es ist nicht davon auszugehen, dass während einer gewöhnlichen Dienstzeit so viele Schlüssel von der Person verwendet werden, dass mehr als ein DIN-A4 Blatt anfällt. Das Nutzerausgabeformular zusammen mit der elektronischen Anforderung würde den Papierbedarf von drei bis fünf Seiten auf eine zurückfahren, was einer Einsparung von bis zu 80% gleichkommt.

Die Verbesserung der Anforderungen über die elektronischen Möglichkeiten des SAP oder per Mail stellt auch die Lösung für das zweite Problem dar. Wenn es um Nachbestellungen von Schlüsseln geht, fehlen derzeit immer wieder wichtige Informationen. Über geeignete Eingabemasken im SAP oder im Intranet müssen mittels Pflichtfeldern diese Informationen eingeholt und unnötige Arbeitswege einspart werden.

Etwas komplexer zeigen sich die Probleme im dritten Bereich. Die Verbesserung der Effektivität bei Schlüsselausgabe und -rücknahme. Durch die Übernahme dieser Aufgabe geht dem Mitarbeiter der Schlosserei sehr viel Arbeitszeit für andere Aufgaben verloren. Da die Ausgaben jeweils vor Ort stattfinden, muss er zu den Häusern gelangen, die Ausgaben/Rücknahmen vornehmen, diese manuell (Papierform) und elektronisch (Verwaltungsprogramm oder Excel) festhalten und dann wieder zurück zu seinem eigentlichen Arbeitsplatz kommen. Das oberste Ziel muss daher sein, die Ausgaben von Personen durchführen zu lassen die sich sowieso die meiste Zeit im Objekt befinden, während der Schlosser sich höchstens um die Vorbereitung bzw. die Beschaffung der Schlüssel kümmert.



Diese geeigneten Personen stellen dabei die OM oder ihre Hausmeister dar. Im optimalen Fall ergibt sich folgende Arbeitskette:

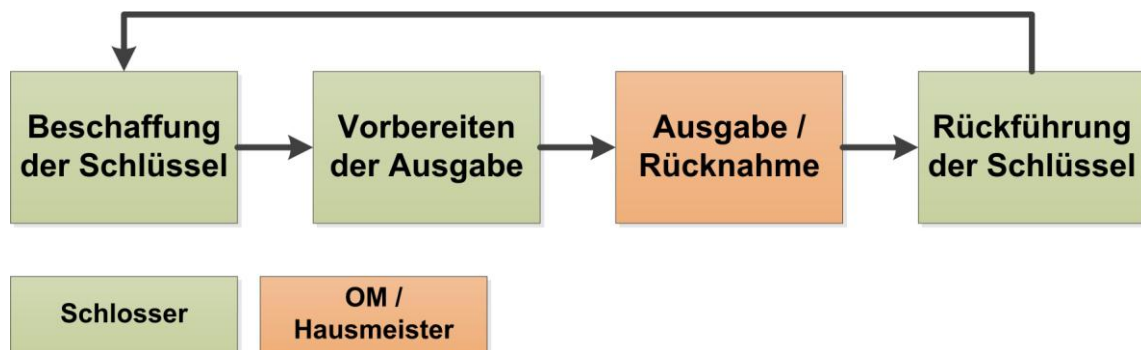


Abb.: 9 - Ausgabekreislauf

Die Schlosserei sorgt also dafür, dass immer genügend Schlüssel da sind und legt diese bei Bedarf bereit. Der OM bzw. einer der Hausmeister kümmert sich um den Akt der Ausgabe/Rücknahme und die formellen Aufgaben (Unterschrift, Formulare abheften usw.). Die zurückgenommenen Schlüssel werden dann wieder dem Schlosser übergeben, der sie dem Bestand zuführt.

Nachdem nun bereits Potentiale im Vorgang an sich gezeigt wurden, folgt nun eine Betrachtung zu einem Sonderfall: dem Schlüsselverlust. Das Anfertigen einer Verlustmeldung, die dann an die nötigen Instanzen wie Sicherheitsbeauftragter, Schlosser oder Vorstand geht, ist als sicherheitsrelevanter Vorgang korrekt und nicht veränderbar. Was hingegen Veränderungen bedarf ist der Vorgang der Ersatzbeschaffung. Statt wie bisher eine komplette Neu Anforderung und Ausgabeprozedur zu durchlaufen, sollte das Verfahren abgekürzt werden. Ein normaler Neuantrag sollte überflüssig sein, da ja bereits durch die Verlustmeldung bekannt ist welcher Schlüssel fehlt. Zusammen mit der weiter oben empfohlenen Nutzung eines personenbezogenen Ausgabeformulars kann die Neuausgabe, ebenso wie der Verlust, auch hier ohne großen Aufwand vermerkt und entsprechende Eintragungen auf dem Formular vorgenommen werden.

Ebenfalls einer Entbürokratisierung sollten Kurzausgaben von Schlüsseln unterliegen. Als solche sind Ausgaben zu verstehen, die nur wenige Tage stattfinden. Eine derartige kommt z.B. zu Stande, wenn ein Nutzer seinen Schlüssel vergisst und für kurze Zeit einen Ersatz ausgehändigt bekommt. Statt wieder endlose Formulare auszufüllen (Antrag, Ausgabe, Rücknahme) würde sich

hier eine äußerst simple aber effektive Form der Bürokratie anbieten: das Schlüsselbuch. In diesem werden Name des Ausleihers, ausgeliehener Schlüssel und Ausleihdatum bzw. Rückgabe mit Unterschrift quittiert. Auch Ausgaben an Handwerker externer Firmen können darin vermerkt werden.

### **3.4 Optimierungsuntersuchungen im Bereich Schlosserei**

Wie bereits erwähnt werden die Vorgänge rund um die manuellen Schließanlagen am UKD hauptsächlich durch die Mitarbeiter der Schlosserei übernommen. Dadurch stehen sie nicht im ursprünglich angedachten Umfang für die eigentlichen Schlosseraufgaben zur Verfügung. Im Nachfolgenden werden Möglichkeiten speziell zur Steigerung der Effizienz und Wirtschaftlichkeit in diesem Bereich entwickelt.

#### **3.4.1 Optimierungsüberlegungen des derzeitigen Prozessablaufes**

Die Schlosserei kümmert sich derzeit neben den eigentlichen Schlosser- und Handwerkeraufgaben um die Nachbestellung und Ausgabe von Schlüsseln sowie den teilweisen Austausch beschädigter Schließzylinder. Von den zwei Mitarbeitern nimmt diese Aufgabe einen Mitarbeiter in Anspruch, was folglich dazu führt, dass die Produktivität der Schlosserei im Bereich Wartung, Instandhaltung/-setzung und Reparatur durch interne Angestellte, drastisch gesenkt ist.

Die, gemäß der Stellenausschreibung<sup>14</sup>, zu erledigenden Aufgaben der UKD-Schlosser sind die Bearbeitung der am UKD anfallenden Reparaturen, Wartungen und die Betreuung der Schließanlage. Außerdem Schweißarbeiten, Übernahme von Aufgaben des Handwerkerpools und falls nötig ebenso einen Teil des Winterdienstes.

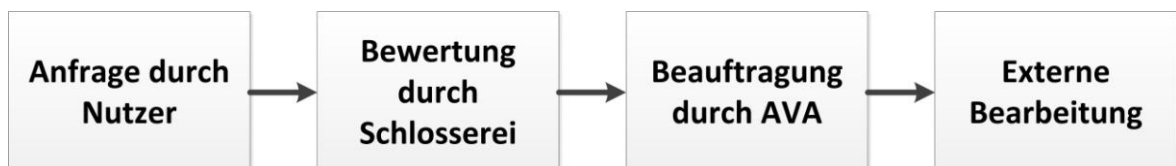
---

<sup>14</sup> UKD-internes Dienstpapier

Das Ziel der Optimierung muss also darin bestehen:

1. - mehr organisatorische Aufgaben vor Ort (z.B. Ausgabe von Schlüsseln) auf andere, im Idealfall geeignetere Stellen am UKD zu verteilen
2. - den Ablauf der Auftragserledigung selbst zu verbessern und
3. - die Arbeit mit Rahmenvertragsfirmen im Fachgewerk Schlosserei zu optimieren.

Im Rahmen des Praktikums am UKD konnte durch Mitarbeiterbefragungen und dem Begleiten der Schlosser bei ihrer Arbeit der Prozessablauf, wie in Abbildung 10 dargestellt, ermittelt werden. Dabei melden die Nutzer via SAP-System festgestellte Störungen. Diese Benachrichtigungen werden von der Schlosserei entgegengenommen und vor Ort geprüft. Nach Möglichkeit übernehmen die Schlosser dann die Reparatur bzw. Instandsetzung und melden die Erledigung dann wiederum über SAP zurück. Insofern eine Eigenreparatur nicht realisierbar ist, wird das Problem über die Abteilung für Vergabe und Ausschreibung (AVA) an eine der Rahmenvertragsfirmen weitergeleitet. Diese Firma kümmert sich dann in Eigenregie (Terminabsprechen mit OM und Nutzer, vor-Ort-Besichtigungen usw.) um die Lösung des Problems. Die abschließende Rechnung für den Auftrag kommt dann zurück zur AVA.



**Abb.: 10 - Prozess Schlossereigewerbe**

Da das Klinikum an die externen Firmen über Rahmenverträge für zwei Jahre gebunden ist, lässt sich in diesem Bereich kein weiteres Potential zur Kostensenkung auf direktem Weg (also über die Suche nach günstigeren Anbietern) ohne weiteres finden. Allerdings eröffnet sich das Problem der fehlenden Rückmeldung über die Art und Weise der Auftragserledigung und damit möglicherweise indirekte Sparpotentiale. Durch das Einführen einer Informationspolitik zwischen dem Nutzer und dem OM, kann in Zukunft zum einen eine bessere Kontrolle der erledigten Arbeiten und der damit verbundenen Kosten und

zum anderen ein stärkerer Servicegedanke realisiert werden. Zudem lässt sich so ein Benchmarking für zukünftige Ausschreibungen betreiben.

Der zweite Ansatzpunkt einer Optimierung im Prozessablauf ist die Erstalarmierung durch den Nutzer. Erfahrungswerte zeigen hier, dass aufgrund mangelnder Informationsgenauigkeit bei Angaben über Art und Weise des Problems, unzureichende oder fehlende Angaben über den Ort und die Größe des Schadens sowie unvollständiger Kontaktangaben viel Zeit und Mehraufwand investiert werden muss, um das Problem zu lösen.

Die Prozessschritte: interne Schlosserei des Baumanagements und AVA im Prozessablauf hingegen sind, was ihre Implementierung in der Arbeitskette angeht, in den Jahren bereits soweit optimiert wurden, dass hier derzeit kein akuter Handlungsbedarf besteht.

Nach Analyse und Auswertung der Ist-Situation werden nun daher folgende Optimierungspunkte genauer untersucht:

- > Abgabe möglicher Aufgaben an andere Bereiche
- > Verbesserung der Auftragsmeldung durch den Nutzer
- > Auftragsrückmeldung zu Kontrollzwecken

### **3.4.2 Umsetzung der Optimierung**

Als erster Schritt wird nun die Verteilung der Arbeitsaufgaben und Aufträge betrachtet. Wie bereits genannt, ist der derzeitige Stand so, dass sich einer der beiden Schlosser hauptsächlich um die Schließanlage kümmert und keine Reparaturen vornimmt, während der Andere nur Schweißarbeiten und Instandsetzungen ausführt. Um eine Steigerung der Effektivität zu erreichen, sollten aber beide Schlosser die handwerklichen Aufgaben effektiv wahrnehmen. Dabei zählt auch die gegenseitige Vertretung bei Krankheit oder Urlaub. Momentan wird statt dem zweiten Schlosser entweder keiner oder eine der externen Firmen für Vertretungszwecke eingesetzt. Es werden also UKD-Interne Aufgaben temporär an eine UKD-Externe Firma übertragen obwohl ein eigener Handwerker zur Verfügung stünde. Eine so wichtige Aufgabe wie die Verwaltung der eigenen Schließanlage muss aber immer unter eigener Kontrolle stehen.

Es muss auch darauf geachtet werden welche Aufträge an die Schlosserei, als Fachgewerbe, weitergeleitet werden. Der Einbau und die Verwaltung von

Schließzylindern (Bestandslagerung usw.) gehört in das Berufsbild und kann daher weiterhin vollständig übernommen werden. Teile des Nachbestellvorganges und vor allem die Ausgabe, Rücknahme und bürokratische Aufarbeitung (Erfassung von Ausgaben / Rücknahmen, Antragsformulare ect.) hingegen sollte statt dem Handwerker der Objektmanager vornehmen. Dieser ist als Ansprechpartner vor Ort und immer im Bilde über die Vorgänge und Bedürfnisse ihrer Objekte. Die Nachbestellung bei externen Firmen kann im Endeffekt weiterhin vom Schlosser übernommen werden. Allerdings sollten bereits klar definierte Bestellungen vom OM an die Handwerker geleitet sein. Diese kümmern sich um die Abwicklung mit den externen Firmen und geben die gelieferten Schlüssel dann an den OM oder Hausmeister weiter. Bedarfsermittlung, Ausgabe, Rücknahme sowie die Bearbeitung aller anfallenden Formulare werden vom OM übernommen. Die Änderung dieses Vorganges bringt den Vorteil mit sich, dass kein Schlosser mehr gebunden ist und somit andere Aufgaben seines Bereiches übernehmen kann. Zudem ist der OM als Ansprechpartner direkt involviert und stets informiert über die Vorgänge in seinem Haus. Auch für das medizinische Personal entsteht eine Erleichterung bzw. Vereinfachung, da es nur noch den OM als Kontaktpartner hat und nicht mehr verschiedene Quellen ansprechen muss.

Weiterhin wichtig ist es, dass nicht mehr alle Arten von Klein- und Kleinstreparaturen weitergegeben werden, sondern nur die Art von Instandsetzung, die auch wirklich einen Fachhandwerker und entsprechendes Material benötigt. So konnte teilweise beobachtet werden, wie Stationen den Schlosser anforderten sich um gerissene Plastik-Einlegeböden in Rollcontainern zu kümmern, oder zum Austausch eines kaputten Plastikrades an einem Faltpbett. Solche Arbeiten benötigen nicht zwingend einen Fachhandwerker sondern müssen vom Hausmeister übernommen werden. Damit würde wiederum der Schlosser für Aufgaben im Fachbereich Schlosser frei. Die Entscheidung ob eine Reparatur tatsächlich weitergeleitet werden muss hat der OM zu treffen.

Die Qualität dieser Meldungen muss zwingend verbessert werden, um zusätzliche Wege (beispielsweise zur nachträglichen Werkzeugbeschaffung ect.) zu sparen. Mehr zu diesem Thema findet sich im folgenden Abschnitt. Außerdem ist die Anschaffung eines fahrbaren Werkzeugcontainers zu empfehlen, der mit entsprechendem Equipment für dauerhaft anfallende Reparaturen bestückt ist.

Als nächsten Schritt soll die Auftragsmeldung genauer untersucht werden. Eine Störmeldung stellt einen Teil des betrieblichen Informationssystems dar. Daher soll zuerst ein kurzer Blick auf selbiges geworfen werden.

Das Informationssystem soll der Unterstützung der Informationsflüsse in allen Schichten eines Unternehmens sowie sämtlichen Phasen der Informationsverarbeitung dienen.<sup>15</sup> Eine Information ist dabei ein komplexes Gebilde, welches je nach Betrachtungsweise und Wissenschaft unterschiedlich definiert wird. Sie enthält im Wesentlichen vier Aspekte die sie charakterisieren:

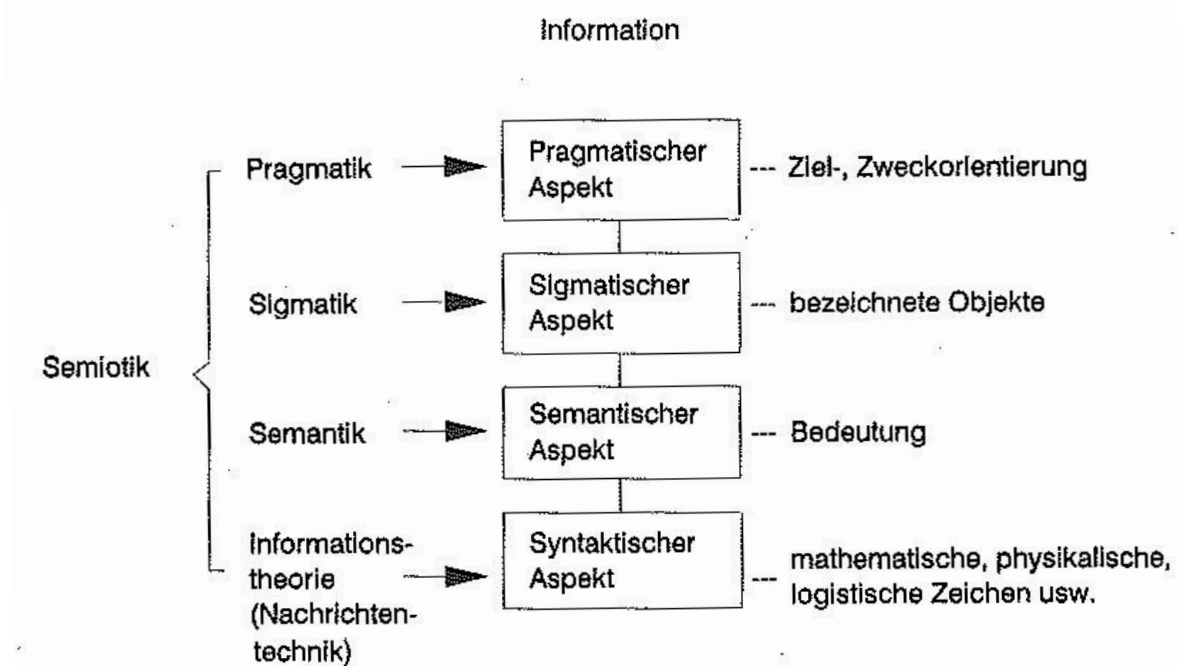


Abb.: 11 - Aspekte einer Information<sup>16</sup>

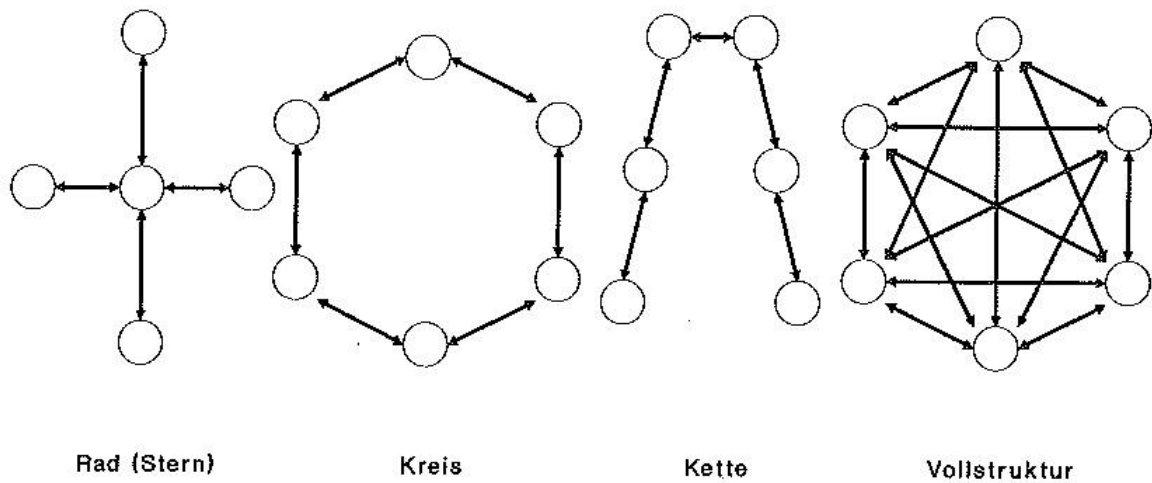
Dabei darf die Information auch nicht mit Daten verwechselt werden. Obwohl die Unterschiede beider aus semantischer Ebene nicht immer eindeutig sind, stellen Daten i.d.R. Informationen dar, die bereits für die maschinelle Weiterverarbeitung umgewandelt wurden (z.B. durch Speicherung auf Speichermedien). Der Austausch von Informationen zwischen verschiedenen Elementen eines Systems (z.B. Betrieb) wird dann als Kommunikation bezeichnet. In einem Informationssystem kommunizieren demnach verschiedene Elemente mittels der Nutzung von Daten zum Zwecke des Informationsaustausches.<sup>17</sup>

<sup>15</sup> Vgl.: Wittlage; Unternehmensorganisation S. 240

<sup>16</sup> Wittlage; Unternehmensorganisation S. 241

<sup>17</sup> Vgl. Ebd. S 242f

Innerhalb eines solchen Systems entstehen dabei verschiedene Formen von Kommunikationsnetzen sobald mehr als zwei Teilnehmer sich am Austausch beteiligen. Im Allgemeinen unterscheidet man in vier Arten der Netzwerke:



**Abb.: 12 - Grundformen von Kommunikationsnetzwerken<sup>18</sup>**

Während bei einer Sternformation eine zentrale Kommunikationsform herrscht, bei der die einzelnen Teilnehmer nur mit einem zentralen Teilnehmer sprechen, stellen die Formen Kreis, Kette und Vollstruktur dezentrale Strukturen dar, bei denen die Teilnehmer gleichberechtigt mit mehreren anderen verbunden sind. Stern und Vollstruktur haben direkte Kommunikationswege, während Kreis und Kette indirekt sind. Der Vorteil einer direkten Kommunikation ist dabei die höhere Geschwindigkeit sowie der geringere Datenverlust bei der Übertragung der Informationen von einem Teilnehmer auf den nächsten<sup>19</sup>. Ein praktisches Netzwerk setzt sich dabei normalerweise aus Kombinationen dieser Netzarten zusammen.

Eine Störmeldung via SAP vom Nutzer bis zur ausführenden Firma nutzt z.B. eine Kombination aus Rad-Kette. Die Nutzer schicken ihre Meldungen an die SAP-Datenbank (Radsystem), von welcher dann über die Organe - Schlosserei / AVA / externer Betrieb - eine Erledigung erfolgt (Kettenstruktur).

Hier eine Vollstruktur einzuführen hätte zwar den Vorteil einer schnelleren Aktivierung der ausführenden Organe, ist organisatorisch aber unsinnig und würde den Nutzer überfordern. Zudem wäre eine Nachverfolgbarkeit zum Zwecke der

<sup>18</sup> Wittlage; Unternehmensorganisation S. 243

<sup>19</sup> Ebd. S. 243f

Analyse und Kontrolle nicht mehr oder nur mit erhöhtem Aufwand realisierbar. Die Struktur an sich bleibt daher unangetastet. Änderungen können hingegen an den Elementen des Informationssystems vorgenommen werden. Diese Elemente sind Daten, Sachmittel und Menschen. Die Daten sind dabei die Informationen innerhalb des Verarbeitungsprozesses. Als Sachmittel sind datenverarbeitende Maschinen und Systeme zu verstehen und der Mensch stellt den Nutzer und Gestalter des Systems dar<sup>20</sup>.

Am Element Sachmittel ist keine Änderung vornehmbar (SAP), wohl aber können Anpassungen in Bereichen der Software die folgenden Änderungen bei Daten und Menschen unterstützen. Letztere werden zusammenhängend betrachtet, da sie nur gemeinsam Auswirkungen auf den Prozess haben.

Der Mensch als Nutzer des Systems ist für alle Eintragungen verantwortlich. D.h. egal wie gut die Technik sein mag, am Ende entscheidet die Qualität der Eingabe über Erfolg oder Misserfolg einer Aktion. Je detaillierter die Angaben zum Problem in der Störmeldung sind, desto schneller und gezielter kann es behoben werden. Da die Nutzer im Falle einer Klinik aber i.d.R. weder bautechnisch bewandert sind, noch übermäßig viel Zeit haben um Angaben zu recherchieren, muss hier ein Kompromiss aus Angabenzwang und -nutzen gebildet werden. Wie die praktische Erfahrung gezeigt hat, reicht es nicht den Nutzer nur zu bitten bestimmte Angaben zu tätigen bzw. eine gewünschte Genauigkeit und Detailliertheit zu verwenden. Daher muss durch die Einführung von Pflichtfeldern in der Software ein gewisses Maß an Zwang auf den Mensch ausgeübt werden um die Qualität der Daten zu erhöhen. Die finale Beurteilung und Kontrolle des Auftrages vor einer möglichen Weiterleitung hat aber immer durch den OM zu erfolgen.

Die nachfolgende Abbildung (Abb.: 13) zeigt das aktuelle Layout der SAP-GUI für Nutzer die eine Störmeldung anfertigen wollen. Dort müssen derzeit (Zwangsfeld) die Ortsdaten sowie eine Kurzbeschreibung des Problems ausgefüllt werden. Als optionales Feld kann der Nutzer noch seine Kontaktdaten hinterlegen (Kontaktfeld). Der Detailgrad ist aber für einen schnellen reibungslosen Ablauf der Auftragsabwicklung so nicht ausreichend. So konnte am praktischen Beispiel festgestellt werden, dass teilweise Raumnummern vergeben wurden, die vor Ort

---

<sup>20</sup> Wittlage; Unternehmensorganisation S. 245f



nicht auffindbar waren (nicht einmal für anwesendes Personal) oder Ortsangaben zu ungenau geführt werden. In einem Archiv reicht es nicht aus den Schadensort mit Archivschrank zu benennen. Der Nutzer (Element Mensch) muss weiter sensibilisiert werden Ortsangaben genauer zu beschreiben, ggf. könnte eine Verknüpfung mit Elementen eines Raumbuches innerhalb der Software hier helfen. Außerdem sollten Hilfstexte an entsprechenden Stellen eingeführt werden die dem Nutzer schnell und leicht verständlich klarmachen was für Informationen er angeben soll. Wie in Abb. 13 bereits im Bereich Gerätereparatur zu sehen ist (blaue Schrift) sollte auch hinter dem Kästchen „Schadensort“ eine Erklärung zu finden sein (beispielsweise: dritter Schrank linke Seite usw.).

The screenshot shows the SAP 'Erfassung Störung/Anforderung' form. The form is divided into several sections:

- Ortsdaten** (Location Data): Includes fields for Hausnummer, Etage, Raumnummer, and Schadensort. A red arrow points to the Schadensort field.
- Ansprechpartner** (Contact Person): Includes fields for Name, Abteilung, Telefonnummer, and Faxnummer. A red arrow points to the Telefonnummer field.
- Kostenzuordnung** (Cost Allocation): Includes a field for Kostenstelle.
- Fehlerhaftes Gerät** (Faulty Device): Includes a checkbox for Gerätereparatur? and a help text 'z.B. Spülgerät/Küchentechn./etc.'.
- Auszuführende Arbeiten** (Work to be performed): Includes a large text area for Kurzbeschreibung. A red arrow points to this text area.

**Abb.: 13 - aktuelles GUI des SAP für die Eingabe von Störungen**

Das Kontaktdatenfeld sollte zu einem Pflichtfeld umgewandelt werden, wobei zumindest der Name eines Ansprechpartners vor Ort und seine Telefonnummer (z.B. Stationstelefon) angegeben werden müssen. Somit könnte der Auftragnehmer leichter mögliche anfallende Fragen für Termine klären und sich unnötige Wege und damit verbundene Kosten sparen. Zudem müssen Kontaktangaben zum OM für fachliche Fragen vorhanden sein. Zum Feld Kurzbeschreibung sollte

ein Hilfstext zugefügt werden, der nochmals darauf hinweist möglichst detailliert das angefallene Problem zu schildern. In der Praxis kommt es immer wieder zu Beschreibungen wie „Bett quietscht“ oder „Gummi lose“<sup>21</sup> mit denen kein Handwerker sinnvoll arbeiten kann. Außerdem ist die Implementierung weiterer Pflichtfelder empfehlenswert. Dabei sollten vor allem Felder eingeführt werden, die durch für Nutzer einfache Angaben den Informationsgehalt der Daten für den Handwerker enorm erhöhen und so gleichzeitig Einsparungen bei Zeitaufwendungen wie Anfahrten, vor Ort Besichtigungen und Materialbeschaffungen, mit sich bringen. Zudem können über solche Pflichtfelder gleichzeitig Einschätzungen über den Umfang der anstehenden Arbeit und die zu erwartenden Kosten getroffen werden. Als einzuführende Felder werden empfohlen:

-> Größe des Schadens / Anzahl der beschädigten Objekte

Hier soll der Nutzer im Falle eines Flächenschadens die grobe Größe der beschädigten Fläche angeben (in m<sup>2</sup>), bzw. im Falle von kaputten Objekten deren Anzahl.

-> Dringlichkeit

Der Nutzer soll hier die Dringlichkeit der Reparatur angeben. Ein Drop-Down-Auswahlfeld mit den Wahlmöglichkeiten: gering, mittel und hoch.

Wobei die Stufen gleichzeitig ein verbindliches Merkmal für die ausführenden Organe darstellen sollte und Reparaturen gewisser Stufen auch in einer vorher definierten Zeit stattfinden sollten.

Z.B.: eine Meldung der Stufe hoch, würde dann bedeuten, dass der Klinikbetrieb durch die Beschädigung nicht gewährleistet ist und muss innerhalb weniger Stunden gelöst werden, wohingegen eine niedrige Stufe nur kosmetische Einschränkungen mit sich bringt und auch einige Tage warten kann. (Um eine Flut falscher Stufen zu vermeiden muss hier wieder das Element Mensch geschult werden.)

---

<sup>21</sup> Störmeldung aus dem SAP-System vom 30.05.2011

-> wiederholter Schaden / Meldung?

In diesem Drop-Down-Auswahlfeld könnte der Nutzer mit ja oder nein angeben, ob der Schaden schon einmal aufgetreten ist, bzw. gemeldet wurde. Somit kann mangelnde Reparatur aufgezeigt und ggf. Regressansprüche geltend gemacht werden.

-> mögliche Bearbeitungszeit / Ausführungszeitraum

In diesem Feld kann der Nutzer eine Zeit bzw. einen Zeitraum angeben, in dem er vor Ort ist und eine Bearbeitung des Schadens jederzeit realisierbar wäre, bzw. auch definitiv keine Möglichkeit bestünde. Damit kann der Ausführende bereits im Vorfeld eine Zeitplanung für die Instandsetzung vornehmen.

Mittels der vorgeschlagenen Änderungen, die durch den SAP-Systemadministrator vorgenommen werden können, ließe sich der Start des Prozesses verbessern und damit die Weichen für alle folgenden Teile besser stellen. Eine weitere wichtige Festlegung für die Auftragsauslösung betrifft wiederum das Element Mensch. Hierbei handelt es sich um die Differenzierung zwischen einer Störmeldung oder anderen umfangreicheren Anträgen, z.B. Bauanträgen. Dafür muss zunächst festgelegt werden welche Ereignisse als Störung zu definieren sind.

Eine Störung ist die Abweichung vom gewollten Normalzustand innerhalb eines Systems und kann daher auch als Fehler bezeichnet werden. Ableitend aus der DIN/ISO 9000:2005 „Qualitätsmanagement - Grundlagen und Begriffe“ stellt ein Fehler einen Merkmalswert dar, welcher die vorgegebenen Anforderungen an eine Aufgabe nicht erfüllt, wobei eine Anforderung als „Erfordernis oder Erwartung, das oder die festlegt, üblicherweise voraussetzt oder verpflichtet“ definiert wird<sup>22</sup>. Dementsprechend sind alle Ereignisse, die plötzlich und unvorhergesehen auftreten und durch ihre Existenz die an eine Sache gestellten Anforderungen einschränkt oder unmöglich macht eine Störung, die durch eine Störmeldung zu vermerken ist. Hingegen sind Ereignisse die zwar ebenfalls die Anforderungen einschränken, aber langfristig absehbar oder planbar sind keine Störung und daher nicht zu melden. Zudem sollten die Störungen in verschiedene

---

<sup>22</sup> Vgl.: DIN EN ISO 9000:2005

Dringlichkeitskategorien eingeteilt werden, die gleichzeitig den ausführenden Firmen auch den zeitlichen Rahmen vorgeben in dem eine Behebung des Problems vorzunehmen ist. Störungen der höchsten Kategorien müssen dabei innerhalb von wenigen Stunden behoben werden (z.B. Ausfall von Beleuchtung usw.), niedrigere Kategorien innerhalb weniger Tage (z.B. Schlüsselnachbestellung bei Verlust usw.).

Zu Bedenken ist hier auch: Wenn dem Nutzer durch den Mangel nicht solche Schwierigkeiten entstehen, dass er zwingend eine Instandsetzung benötigt sondern auch eine kurze Zeit damit leben kann, handelt es sich nicht um eine Störung. Die Entscheidung ob eine Sofortmaßnahme nötig ist oder nicht muss der Nutzer treffen und als klare Grenze definieren. An einem praktischen Beispiel kann nochmals der Unterschied verdeutlicht werden:

Wird durch ein plötzliches Ereignis eine Bodenfliese beschädigt, sodass sie als Hindernis aus dem Boden herausragt und muss zur Sicherheit schnellstmöglich erneuert werden, ist das eine Störung. Wenn hingegen der Fliesenboden durch ständige Begehung abgenutzt ist, sodass eine Renovierung nötig wird, aber kein direktes Risiko durch die Benutzung des alten Bodens entsteht, stellt dies keine Störung dar. Die Bodenrenovierung in Fall zwei muss daher gesondert eingereicht werden. Die Differenzierung zwischen Störmeldung und anderer Meldeart (z.B. über Bauantrag) muss nach einer Prüfung durch den OM erfolgen um das System nicht mit falschen Aufträgen zu überlasten. Daher sollten regelmäßig die OM und ggf. auch die Nutzer unterrichtet und sensibilisiert werden was und wie sie melden. Die Nutzung von hausinternen Newslettern oder Rundmails erweist sich dabei als schnellste und kostengünstigste Variante.

Die Prozesskette zwischen Anfrage und Auftragsende funktioniert i.d.R. relativ reibungslos und soll daher nur kurz mit einigen Anmerkungen und Verbesserungsvorschlägen im Gebiet Service und Kontrolle versehen werden. Wenn der Auftrag über die internen Handwerker erledigt wird, nutzen diese zur Rückmeldung des Bearbeitungsstatus im System ein integriertes Ampelsystem. Bei diesem wird über die manuell wählbaren Farben rot - Auftrag nicht begonnen; gelb - Auftrag in Arbeit und grün - Auftrag abgeschlossen; für alle SAP-Nutzer (mit den entsprechenden Befugnissen) der Status visualisiert. Da externe Firmen nicht auf das hausinterne SAP zugreifen können, mangelt es bei ihnen an einer

Statusrückmeldung. Daher sollte auch für diese Firmen / Aufträge ein Ampelsystem integriert werden, welches vom zuständigen OM bedient wird. Auch hier könnte gelten: rot - Problem noch nicht gearbeitet; gelb - Auftrag an ausführende Firma weitergeleitet und grün - Firma hat Auftrag erledigt. Sobald ein Auftrag an eine der Rahmenvertragsfirmen gegeben wurde, sollte zudem offen ein Ansprechpartner (OM oder PL) hinterlegt werden. Somit ließe sich der Auftragsfortschritt durch bestätigte Rückmeldungen beim OM einfacher überwachen und anfallende Rückfragen der Nutzer über den Stand der Erledigung schneller beantworten, was eine Erhöhung der Serviceleistung mit sich brächte.

Nachdem der Prozessstart untersucht wurde, und wie bereits einleitend erwähnt der Prozessablauf im Mittelteil größtenteils wünschenswert funktioniert, soll nun abschließend das Prozessende überprüft werden.

Während der Analysephase für diese Arbeit konnte festgestellt werden, dass keine oder wenn, nur eine äußerst mangelhafte Rückmeldung über die Erledigung sowie die Erledigungsqualität der erteilten Aufträge stattfindet, solange die Arbeit nicht von internen Mitarbeitern ausgeführt wird. Die Einführung eines Rückmeldesystems, welches alle Prozessbeteiligten, also Nutzer, OM, Handwerker und beauftragten Projektleiter (als Disponent und Kontrolleur) einschließt, muss daher höchste Priorität eingeräumt werden. Die Gründe dafür sind naheliegend. Zu allererst wäre der Servicegedanke zu nennen. An einem Klinikum steht der Aspekt Gesundheitsversorgung des Patienten im Vordergrund. Alle anderen Leistungen die erbracht werden, dienen letztendlich dazu, diese Betreuung so gut und angenehm wie möglich zu gewährleisten<sup>23</sup>. Je schneller und besser ein Bauauftrag ausgeführt wird, desto höher kann damit auch der Nutzerkomfort angesetzt werden.

Als nächster Punkt ist der Wirtschaftlichkeitsgedanke zu nennen. Um wirtschaftlich zu arbeiten und eine Kontrolle über die erbrachten Leistungen zu haben, muss dem Kontrolleur (der OM oder ein eingeteilter Projektleiter) die Möglichkeit gegeben werden, nicht nur auf die Abschlussrechnung der ausführenden Firma zurückgreifen zu können, sondern auch über Nutzer und Eigenbesichtigungen eine Zweitmeinung einzuholen. Damit sei nicht gesagt, dass die Rechnungen

---

<sup>23</sup> Vgl.: UKD-Leitbild

falsch oder unangebracht sind, die Möglichkeit einer Verfälschung besteht aber theoretisch immer. Ohne neutrale Beobachtungen kann aber im Nachhinein nicht geprüft werden ob die ausgewiesenen Leistungen wirklich erbracht wurden oder nicht. Um diese Möglichkeiten auszuschließen ist eine Nutzerrückmeldung unabdingbar. Zudem können so auch die Softfaktoren bewertet werden. Nur der Nutzer hat den finalen Einblick, wie sich die Fremdfirma vor Ort verhalten hat. Wurden Termine eingehalten? War der Umgang mit Personal und ggf. mit Patienten in der Umgebung angemessen? Wurde konsequent gearbeitet oder wäre eine schnellere Bearbeitung möglich gewesen? All solche Fragen, die zukünftige Ausschreibungen und Auftragsvergaben beeinflussen können sind für ein Benchmarking wichtig. Ein dritter nennbarer Punkt für ein Rückmeldesystem ist zum einen die, wie schon im vorherigen Abschnitt genannt, Statusverfolgung des Auftrages. Ohne Rückmeldung lässt sich der Stand erst erkennen, wenn die Rechnung eintrifft. Mit einer Meldung hingegen können erledigte und zu erledigende Aufträge schneller erkannt werden. Zum anderen wird die Organisation der verschiedenen Parteien für den Disponenten erleichtert. Wenn er weiß, wer sich zu welchen Zeiten um welche Aufträge kümmert, lassen sich Überschneidungen (z.B. mehrere sich behindernde Arbeiten im selben Raum oder konkurrierende Arbeiten, z.B. Firma A baut an der Elektro-Verteilung, während Firma B gleichzeitig versucht neue Geräte zu installieren) erkennen und planerisch vermeiden. Auch sicherheitstechnisch wäre hier ein Vorteil. Gerade in einem Forschungsbereich oder einer sensiblen Klinikeinrichtung lässt sich so der Zugang für bestimmte Personen besser koordinieren.

Die Lösung des Rückmeldeproblems lässt sich technisch leicht und kostengünstig realisieren. Die Beauftragung der externen Firmen erfolgt per Mail oder Fax über ein SAP-Formular (siehe Anlage 3 - Störmeldung SAP). Damit lassen sich zwei einfache Lösungen anbringen:

Lösung A: Das Standardformular kann leicht überarbeitet werden.

The image shows a screenshot of an SAP order form. At the top, there are fields for 'Abteilung' (Department) and 'Telefon' (Phone) on both sides, with 'Fax' fields below them. The department is 'BUT-A5 Objektverw./Instandhaltungsmanag.'. Below this is the section 'Auszuführende Arbeiten' (Work to be carried out), containing 'Vorgang' (Process) '0010 Loch in Fliesenwand schließen-Fa.' and 'Gewerk' (Trade) 'BA3-ANBA Angebotsbearbeitung'. At the bottom, there is a red rectangular box highlighting the footer text: 'Bitte melden Sie sich nach Auftragserteilung beim zuständigen Objektmanager an und nach Erbringung der Leistung mit Aufmaß wieder ab. Vielen Dank!', 'im Auftrag', and 'Bau und Technik'. A red arrow points from the text 'derzeit verwendete Fußzeile' to this red box.

Abb.: 14 - Ausschnitt SAP-Auftragsformular

Die derzeitige Fußzeile enthält nur einen Hinweis über die An- und Abmeldung beim zuständigen OM. Da die Firmen aber i.d.R. für Terminabsprechen oder zur Schlüsselausgabe/ -rückgabe am Arbeitstag beim OM vorstellig werden müssen, kann die Fußzeile auch durch eine zu quittierende Rückmeldezeile ersetzt werden. In dieser wird vom Nutzer zum einen die vollständige Ausführung der Arbeit bestätigt, zum anderen Datum und Zeit der Bearbeitung angegeben. Das Ausgefüllte Formular geht dann wieder zum Projektleiter zurück (per Fax oder über den OM), welcher den Auftrag ausgelöst hat. Diese Änderung erfüllt im Wesentlichen zwei Aufgaben. Zuerst, wie bereits weiter oben erwähnt, als Rückmeldung über den Erledigungsstand der Aufträge ohne auf eine Abschlussrechnung warten zu müssen. Die zweite Aufgabe ist es, aus erster Hand (vom Nutzer als direkt Betroffenen) Informationen über die Dauer der Bearbeitung zur Rechnungsprüfung (geschriebene Stunden ect.) zu erlangen. Des Weiteren kann noch eine Art Qualitätsfeld eingefügt werden, um die „weichen“ Faktoren der Bearbeitung, wie Freundlichkeit und Rücksichtnahme der Handwerker gegenüber Patienten und Angestellten, Terminabsprachen und Einhaltung selbiger usw. besser bewertet werden. Abbildung 15 zeigt ein mögliches Layout für ein solches Formular.

<b>Ansprechpartner Meldung</b>		<b>Absender Meldung</b>	
<b>Name:</b>		<b>Name:</b>	
<b>Abteilung:</b>	BUT-A5 Objektverw./Instandhaltungsmanag.	<b>Abteilung:</b>	BUT-A5 Objektverw./Instandhaltungsmanag.
<b>Telefon:</b>		<b>Telefon:</b>	
<b>Fax:</b>		<b>Fax:</b>	
<b>Auszuführende Arbeiten</b>			
<b>Vorgang:</b>	0010 Loch in Fliesenwand schließen-Fa. <span style="background-color: black; color: black;">XXXXXXXXXX</span>		
<b>Gewerk:</b>	BA3-ANBA Angebotsbearbeitung		

<b>neue Rückmeldezeile</b>	
Feld für Rückmeldung beim GB BUT Bitte durch Auftraggeber ausfüllen lassen und beim zuständigen Objektmanager abgeben. Vielen Dank!	
<b>Arbeit ausgeführt am:</b>	Wurde der Auftrag zur Zufriedenheit ausgeführt? Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
<b>von:</b> Uhr	Falls Nein, warum nicht? - Nacharbeiten ect.:
<b>bis:</b> Uhr	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Unterschrift Nutzer:</span> <span>Unterschrift OM:</span> </div>	

Abb.: 15 - Ausschnitt SAP-Formular mit Rückmeldezeile

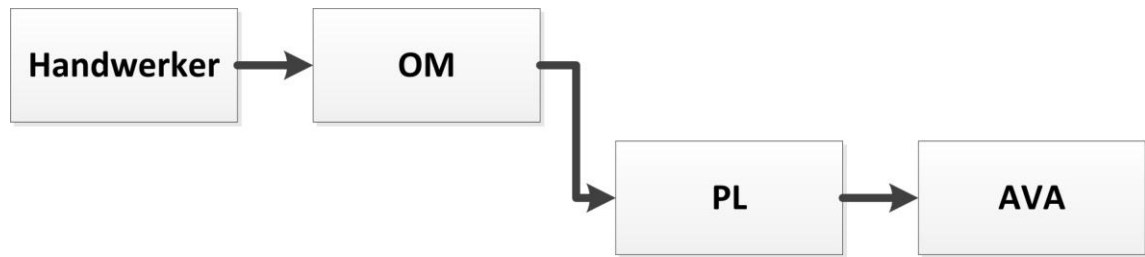
## Lösung B:

Ein extra Rückmeldeformular ausgeben.

Wenn kein SAP-Formular verwendet werden soll, kann auch ein eigenes Rückmeldeformular mit den gleichen Angabefeldern entwickelt und eingeführt werden. Dieses wird dann vom zuständigen OM an die Firmen ausgegeben, wenn sie sich bei ihm anmelden und zurückgenommen wenn die Abmeldung erfolgt.

Vergleicht man Lösung A und B, scheint Variante A die Sinnvollere zu sein, da ein extra Formular nicht nötig ist und damit kein zusätzliches Druckmaterial anfällt. In beiden Fällen würde die Rückmeldung dann schematisch wie Abb.: 16 zeigt ablaufen:





**Abb.: 16 - geplanter Rückmeldeablauf**

Nach Ausführung der Arbeit melden sich die Firmen mit ihrem ausgefüllten Formular beim OM wieder ab. Dieser prüft nun die Korrektheit der Erfüllung und ändert den SAP-Status entsprechend. Danach meldet er die Erledigung an den verantwortlichen PL weiter, der dann den Auftrag aus der Störmeldeliste entfernt und somit das SAP wieder bereinigt. Im Anschluss prüft die AVA abschließend die Schlussrechnung mit den Informationen des OM/PL zur Kontrolle.

## **4 Externe Wirtschaftlichkeits- und Effizienzbetrachtungen zur derzeit verbauten manuellen Anlage**

Nachdem die internen Möglichkeiten zur Veränderung gezeigt wurden folgen Untersuchungen zu allen Vorgängen, die mit externen Dienstleistern wie Schlossereien und Sicherheitstechnikfirmen stattfinden.

### **4.1 Betrachtungen in externen Prozessen**

Auch wenn die Schlosser der UKD internen Schlosserei die Schlüssel verwalten und auch selbst beschädigte Schließzylinder tauschen, können sie selbst keine Nachschlüssel oder Zylinder anfertigen. Alle herstellenden und liefernden Prozesse rund um die Schließanlagen werden daher von UKD fremden Firmen in und um Dresden getätigt. Auch Notöffnungen bzw. Schließungen werden extern übernommen. Diese Firmen werden alle zwei Jahre als Rahmenvertragspartner ausgeschrieben. 2012/13 findet erneut eine solche Ausschreibungsrunde statt.

Derzeitiger Stand ist, dass acht Firmen sich unmittelbar mit den Anlagen am UKD beschäftigen (Namen der Firmen sind nachfolgend anonymisiert; Auswertungstabellen in Anlage 4). Fünf davon kümmern sich um alle Gebäude und Objekte die sich direkt im UKD-Eigenbestand befinden, drei weitere Firmen betreuen die Mietobjekte. Diese Firmen sind daher auch durch den Eigentümer des betreffenden Objektes gebunden und im Sinne einer Veränderung nicht angreifbar. Daher werden die angemieteten Objekte und ihr Umfeld im Folgendem auch nicht weiter untersucht sondern der Schwerpunkt auf die eigenen Gebäude gelegt.

Bei der Analyse der fünf Schließfirmen mittels Auswertung der durchgeführten Aufträge im SAP für den Zeitraum der Jahre 2010, 2011 sowie dem ersten Halbjahr 2012 wurde ermittelt, dass innerhalb dieser fünf Firmen eine Art Zweiklassengesellschaft herrscht. Zwei Firmen nehmen fast 80% aller Vorgänge in Anspruch wobei die drei anderen sich die restlichen ca. 20% teilen. Zwar haben sich diese Firmen in der Vergangenheit durch hohe Verlässlichkeit, Qualität und gute Zugriffszeiten bewährt, trotzdem entsteht dadurch natürlich eine monopolartige Stellung dieser Beiden, was sich in einem geringen Preiswettbewerb

und einer Abhängigkeitshaltung des Klinikums gegenüber diesen Firmen äußert. Ebenfalls negativ zu nennen ist die Tatsache, dass die alteingesessenen Firmen die Schließanlagenkarten, welche für die Herstellung autorisierter Nachschlüssel benötigt werden, in ihrem Besitz haben. Eine der Firmen kümmert sich hauptsächlich um die elektronische Schließanlage und der Umstellung auf selbige. Die andere hat damit den Löwenanteil an den manuellen Schließungen inne.

Bei Bedarf wird die Fremdfirma vom Schlosser per SAP oder Fax informiert ein Angebot für das angefallene Problem abzugeben. Da aber eine Bindung über Rahmenvertrag besteht, wird jedes eintreffende Angebot auch übernommen. Die abgegebene Bestellung wird dann extern bearbeitet und auf postalischem Weg an die Schlosserei geliefert, die sich dann wieder um die Verteilung an die OM und die einzelnen Gebäude bzw. die Nutzer kümmert.

Neben der genannten preislichen Abhängigkeit fiel unter anderem auch auf, dass teilweise extrem lange Bearbeitungszeiten vorkamen. Einzelne Bestellungen waren teilweise wochenlang unterwegs.

## **4.2 Wirtschaftlichkeitsuntersuchung der externen Dienstleister**

Auch wenn in der Vergangenheit immer alle Anlagen zur Zufriedenheit betrieben werden konnten, stellt sich die Frage nach der Wirtschaftlichkeit. Dafür muss zuerst geklärt werden, was heißt wirtschaftliches Arbeiten eigentlich? Wirtschaftlichkeit ist das nachhaltig günstigste Verhältnis zwischen Nutzen und Kosten. Wobei zwischen verschiedenen Zielen unterschieden werden muss, wie z.B. Einsparung, Optimierung, Effizienz usw.. Dabei sind immer beide Seiten, also Kosten und Nutzen zu untersuchen<sup>24</sup>.

Auch der Bundesrechnungshof definiert in §4 Abs. 3 seiner Prüfungsordnung ähnlich:

„Bei der Prüfung der Wirtschaftlichkeit wird untersucht, ob das günstigste Verhältnis zwischen dem verfolgten Zweck und den eingesetzten Mitteln angestrebt und erreicht wurde. Sie umfasst die Wirksamkeit und Zweckmäßigkeit des Verwaltungshandelns einschließlich der Zielerreichung (Erfolgskontrolle). Sie umfasst auch die Prüfung, ob die eingesetzten Mittel auf den zur Erfüllung der

---

<sup>24</sup> [www.olev.de](http://www.olev.de)

Aufgaben notwendigen Umfang beschränkt wurden (Grundsatz der Sparsamkeit).<sup>25</sup>

Um wirtschaftliches Arbeiten zu prüfen ist immer ein Benchmarking nötig, welches Mängel und Fehler oder ggf. auch Positives aufzeigt. Verallgemeinert lässt sich also sagen:

Um wirtschaftlich zu arbeiten, muss immer geprüft werden, ob die gedachte Investition auch einen langfristig günstigeren Nutzen bringt als der derzeitige Ist-Zustand.

Durch Auswertung der Rechnungen konnte ermittelt werden, dass ein einzelner Schlüssel das Klinikum im Durchschnitt ca. 30,29 € kostet und ein Schließzylinder 161,53 €. Ebenso wurde festgestellt das jährlich etwa 5.000 € allein für Notöffnungen aufgewendet werden mussten. Anhand dieser Werte lassen sich die Kostengrenzen für künftige Verträge ableiten. Gleichzeitig zeigen die Zahlen aber auch, dass bei den bereits genutzten Firmen Nachbesserungsbedarf besteht. Hier klafft die Spanne teilweise mit Werten zwischen 22,72 € und 40,16 € bis zu 77% auseinander.<sup>26</sup>

Differenziert werden muss zusätzlich zwischen anlagengebundenen Schließungen und nicht gebundenen Schließungen. Gebundene Anlagen, wie sie zumeist innerhalb einer Klinik vorkommen, sind von einem Hersteller und nicht mit anderen kompatibel bzw. geschützt. Zur Nachfertigung von Schlüsseln benötigt man den Echtheitsnachweis und die Befugnis des Herstellers, welche durch die Schließanlagenkarte gegeben wird. Da auch die Lieferfirmen hier teilweise gebunden sind, lassen sich in solch hochspezialisierten Systemen kaum Potentiale finden. Auch muss bei dieser Gelegenheit der Nutzen und die Kosten wieder im Verhältnis betrachtet werden. Die Firma welche die Anlage selbst eingebaut und ggf. sogar selbst geplant hat, kennt damit auch alle Eigenheiten und Grenzen des Systems. Ein Firmenwechsel aufgrund eines geringen Einsparpotentials bei Einzelschlüsseln oder Zylindern ist daher nicht zu empfehlen, wenn die Gefahr besteht sonst langfristig mit der Anlage Probleme zu

---

<sup>25</sup> [www.bundesrechnungshof.de](http://www.bundesrechnungshof.de)

<sup>26</sup> SAP-Rechnungsbelege 2010, 2011 und 2012

bekommen. Darunter fallen z.B. geplante Erweiterungen usw. Trotz allem ist es dringend empfehlenswert die Schließkarten wieder in den UKD Besitz zu bringen, um die Abhängigkeit an eine Firma (welche die Karte hält) zu beenden. Nur so besteht überhaupt die Möglichkeit preiswertere Lieferanten zu finden. Zudem entgeht man so dem Risiko die Anlage im schlimmsten Fall komplett zu verlieren. Sollte andernfalls aus verschiedensten Gründen die Karte nichtmehr vom Lieferanten an das Klinikum zurückgegeben werden, könnten keine Nachschlüssel mehr hergestellt werden. Der wirtschaftliche Schaden, der durch den gezwungenen Austausch einer Komplettanlage innerhalb einer großen Klinik eintreffen würde ist kaum zu tragen.

### **4.3 Analyse möglicher Optimierung im externen Bereich**

Einsparungen in größerem Stil sind hingegen bei ungebundenen Anlagen zu erreichen. Hier liegt das Prinzip der freien Marktwirtschaft zugrunde. Für freie Anlagen, die keine Schließkarten benötigen, müssen auch keine Rahmenfirmen verwendet werden und damit kann ein offener Wettbewerb stattfinden.

Dabei zählen nicht nur Türbeschläge sondern vor allem Schrank und Spindschlösser zur näheren Betrachtung. Diese Schließungen sind auf den ersten Blick nicht so umfangreich wie Türschließungen, genauer untersucht fällt aber auf, dass auch Schrankschlösser u.Ä. in großen Mengen auftreten. Auch wenn die Kosten für einzelne Schlüssel und Zylinder in solchen Systemen geringer ausfallen wie Türbeschläge, summiert sich die Anzahl durch die Masse. Am konkreten Beispielen konnte ermittelt werden, dass Schrankschlüssel ca. 15-20 € pro Stück bei den derzeitigen Firmen kosten während sie bei unabhängigen Schlüsseldiensten deutlich preiswerter zu erhalten sind.

Um noch effektiver zu arbeiten und eine höhere mögliche Vergabeteilung und damit gesteigerten Wettbewerb zu erreichen, muss das Los der Ausschreibung für Leistungen im Bereich Türbeschläge aufgesplittet werden. Die beiden Einzelbetrachtungen müssen dabei die Zylinder und Beschläge auf der einen und die Schlüssel auf der anderen Seite darstellen. Diese Trennung ermöglicht den gering zu beeinflussenden Zylindermarkt und den besser differenzierbaren Schlüsselmarkt separat zu bedienen. Zudem fördert sie auch die Rücknahme der Schließkarten. Somit bestünde die Bindung an Rahmenfirmen bzw. die originalen Einbaufirmen der Schließanlage nur noch in Bezug auf Zylinder, während unter

Einsatz der eigenen Schließkarten potentiell günstigere Fremdfirmen für die Schlüssel beauftragt werden können.

Als direkte Möglichkeit sollte zudem darauf geachtet werden, in den Verträgen das etwaige Abholen von Musterschlüsseln nicht, wie derzeit von einigen Partnern gehandhabt, zu berechnen. Bei ortsansässigen Firmen mit geringer Entfernung sollte auch die Idee einer persönlichen Lieferung geprüft werden. Sowohl was Musterschlüsselabholung als auch Endproduktlieferung angeht, um Zeit und Kosten des Postweges zu sparen.

Ein weiterer Untersuchungspunkt sind die Notöffnungen am Klinikum. Beschädigungen durch abgebrochene Schlüssel lassen sich bei der Vielzahl an Schließungen nicht verhindern solange mechanische Systeme im Einsatz sind. Um die jährlichen Kosten von ca. 5.000 € zu verringern wäre zu überlegen, einige Mitarbeiter im Bereich Schlüsseldienst /Schlossöffnung zu schulen. Dabei könnte für alle nicht akuten Öffnungen ein Schlosser den Dienst übernehmen. Für Notfälle außerhalb der Kernzeiten könnten Mitarbeiter der Techniküberwachung, die sich rund um die Uhr im Dienst befinden, geschult werden. Gerade in großen Kliniken mit einer dauerhaft besetzten Zentrale kann sich die Schulung rentieren, solange sich immer mindestens ein befähigter Angestellter vor Ort befindet und damit die teuren Schlüsseldienstkosten eingespart werden können.

#### **4.4 Auswertung und Überlegungen für künftige Ausschreibung möglicher Rahmenvertragspartner**

Ausgehend von den bisherigen Betrachtungen lässt sich daher für spätere Ausschreibungen bzw. Lieferverträge und Aufträge feststellen:

- > Bei künftigen Ausschreibungen ist auf eine Trennung zwischen gebundenen und ungebundenen Anlagen sowie zwischen Beschlägen und Schlüsseln zu unterscheiden, um ein möglichst breites Marktspektrum ohne Monopolisierungsmöglichkeiten abzudecken.
- > Lieferanten sollten sich bereit erklären immer den günstigsten Weg der Lieferung und ggf. der Abholung von Mustern zu gewähren.
- > Durch regelmäßige Auswertung der Rechnungen sollten die Durchschnittskosten für Zylinder und Schlüssel geprüft werden. Damit lassen sich Differenzen auch innerhalb bereits bestehender Wirtschaftsbeziehungen erkennen und wenn möglich anpassen.

-> Bei Auftragsauslösung sollte darauf geachtet werden, auf kurzfristige Lieferzeiten zu setzen und Verzögerungen konsequenter zu verfolgen.

Zudem ist zu prüfen, ob sich eine Schulung von Mitarbeitern zur Notöffnung von Schlössern, zu den gegebenen örtlichen Konditionen rentiert.

## 5 Effizienzuntersuchungen elektronischer Anlagen

Als Nachfolger der mechanischen Schließsysteme setzten sich in den letzten Jahren zunehmend elektronische Systeme durch. Im nachfolgenden Kapitel sollen die Vorteile einer elektronischen Anlage, am Beispiel der am UKD verwendeten Simons und Voss Anlage, aufgezeigt werden.

### 5.1 Vorteile elektronischer Anlagen

Wie auch ein manuelles System besteht die elektronische Anlage im Wesentlichen aus zwei Bestandteilen. Das Erste stellt der Schließzylinder dar. Dieser besitzt die gleichen Abmessungen wie ein herkömmlicher Türzylinder und lässt sich ebenso leicht montieren. Damit fallen kosten- und zeitaufwendige Umbauarbeiten oder sonstige Erweiterungen an der Tür, bzw. des zu verschließenden Gegenstandes weg. Ein weiterer Vorteil besteht dabei auch in der damit verbundenen nachträglichen Erweiterbar- und Umrüstbarkeit der Anlage. Die einfache Montage der Zylinder ermöglicht es auch, dass hausinterne Mitarbeiter einen Zylinder wechseln können, was wiederum eine Zeit- und Kostenersparnis bei Reparaturen bedeutet, wenn diese nicht von externen Firmen übernommen werden müssen.

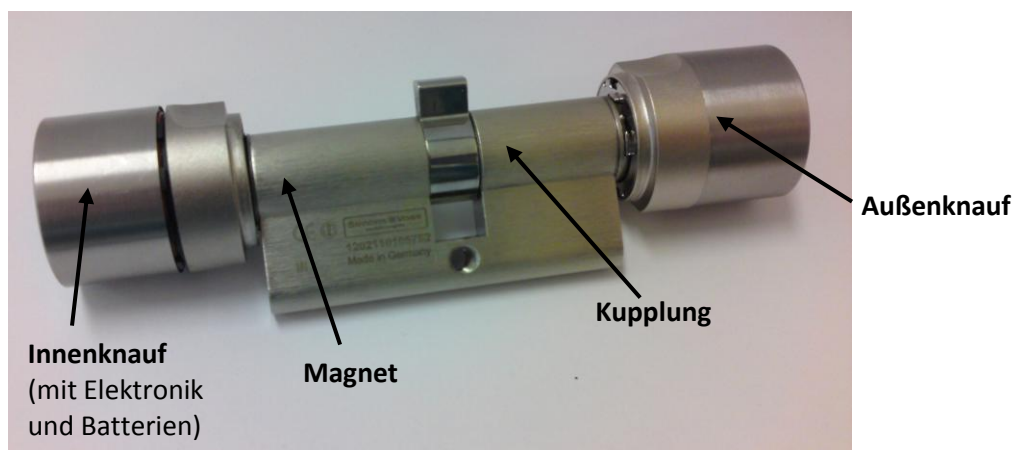


Abb.: 17 - Digitaler Schließzylinder SimonsVoss

Der Zylinder der Firma SimonsVoss Technologies AG besteht aus drei Abschnitten. Der Außenknauf dient dem Nutzer als Griff zum Betätigen des Schlosses. Als Intrusionsschutz ist der Übergang zum Mittelteil gegen physische Einwirkungen verstärkt. Das Zylindermittelstück stellt ein normales Schlossinnen-



leben dar, mit leichten Modifikationen (wie z.B. dem Magnet) für die Elektronik. Selbige sitzt im dritten Teil der Anlage und bildet das Herzstück. Aus Sicherheitsgründen sollten die Zylinder immer so eingebaut werden, dass die Elektronik im inneren der Tür, also im geschützten Bereich, liegt. Damit kann verhindert werden, dass ein Unbefugter die Schutzkappen demontiert und sich an der Anlage vergreift. Ausnahme bildet hier der Panikzylinder. Bei diesem ist aus Sicherheitsgründen die Elektronik im Außenbereich anzubringen, um eine Notöffnung zu erleichtern.

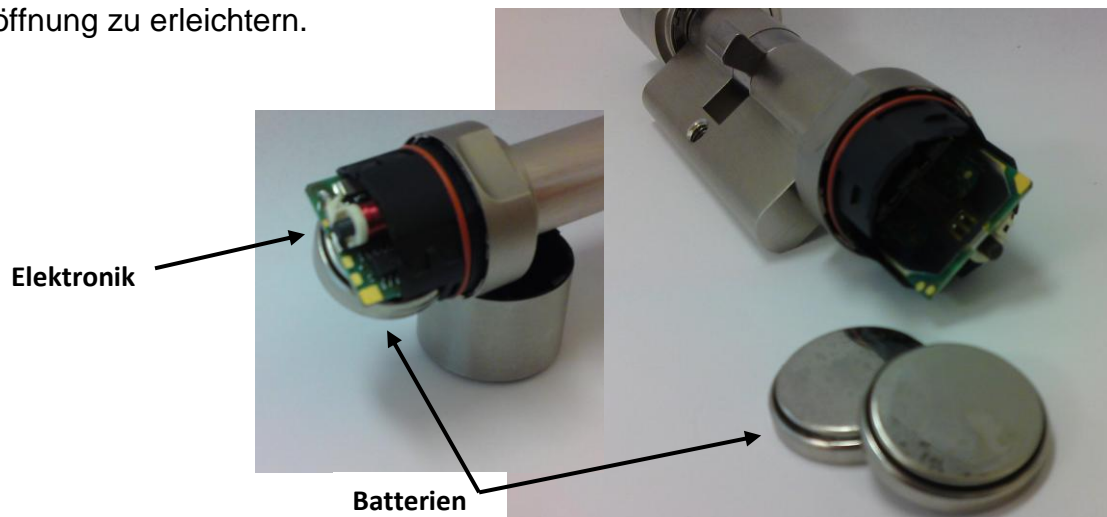


Abb.: 18 - geöffneter Zylinder

Generell bietet SimonsVoss verschiedene Sonderzylinder und Geräte an, die andere Hersteller nicht im Sortiment haben. Der Antipanikzylinder war auch der Grund weshalb das UKD sich für die Firma entschieden hat, da zum Zeitpunkt der ersten Installationen kein anderer Anbieter einen funktionstüchtigen digitalen Antipanikzylinder auf dem Markt hatte, welcher den Normen EN 179 und EN 1125 entspricht.<sup>27</sup> Es stehen Sonderzylinder für speziell metallverstärkte Türen wie Brandschutztüren, strahlungsgefährdete Bereiche wie Serverräume usw. (FH-Version); beidseitig freidrehende Schließzylinder (FD-Version) und die Zylinder für Antipaniktüren bzw. Fluchttüren (AP-Version) zur Verfügung.<sup>28</sup>

Jede Zylinderelektronik speichert die für sie geltenden, zugriffsberechtigten Transponder und schaltet den Zylinder bei Betätigung frei. Die Übertragung des Funksignals erfolgt dabei verschlüsselt sodass ein unbefugtes dekodieren des Signals erschwert wird. Die Batterien der Zylinder halten nach Herstellerangaben

<sup>27</sup> Information vom für die elektronische Anlage zuständigen Projektleiter

<sup>28</sup> SimonsVoss; Systemhandbuch S. 82f

300.000 Betätigungen bzw. 10 Jahre im Standby.<sup>29</sup> Praktische Erfahrungswerte des UKD belegen eher eine Lebensdauer von 3 Jahren. Des Weiteren speichern die Zylinder mit Zutrittskontrolle (ZK-Version) die Zugriffe, was eine Zugriffsüberwachung ermöglicht. Je nach System können maximal die letzten 3.000 Zugriffe protokolliert werden. Ähnliches ist mit einer manuellen Anlage nicht realisierbar. Die Onlinevernetzbarkeit des Digitalzylinders ist ein weiterer unschlagbarer Vorteil, den er gegenüber seinem manuellen Konkurrenten besitzt. Das System lässt sich über Wave-Net oder LON-Standard, sowohl zu Programmierung als auch zur Verwaltung ansteuern. Die interessantesten Möglichkeiten der Netzbildung stellen dabei die Kommunikation mit der Einbruchmelde- sowie der Brandmeldeanlage dar. Bei Ersterer lassen sich die Zylinder ohne großartige weitere Baumaßnahmen als Blockschließung steuern. Dieses System kann bis zur VdS Sicherheitsklasse II betrieben werden<sup>30</sup>. Die Ansteuerung seitens der Brandmeldeanlage kann beispielsweise Notfreischaltungen der Zylinder bewirken sodass im Falle einer Alarmmeldung alle betroffenen Türen entriegeln und Fluchtwege öffnen.



**Abb.: 19 - Transponder**

Der zweite essentielle Bestandteil einer Schließanlage ist der Schlüssel. Im Falle der elektronischen Schließung übernimmt seinen Part ein Transponder. Dieser hat im Gegensatz zu einem herkömmlichen Schlüssel einen entscheidenden Vorteil: er schließt sehr viele Schlösser.

Ein herkömmlicher Bartschlüssel kann im Normalfall eine Art von Zylindern schließen. Handelt es sich um ein komplexes Schließanlagen-system kann er als Generalschlüssel auch mehrere Zylinder bedienen, allerdings ist seine maximale Funktionalität durch die mechanischen Vorgaben des Zylinders begrenzt. Die elektronische Anlage die im UKD eingesetzt wird, kann technisch maximal 16.000 Schließungen und 8.000 Transponder bedienen<sup>31</sup>. Damit ist sie mehr als ausreichend für ein Objekt von der Größe des Klinikums. Sollte man tatsächlich einmal mehr Schließungen

<sup>29</sup> SimonsVoss; Produktkatalog Schließzylinder S.21f

<sup>30</sup> [www.simons-voss.de](http://www.simons-voss.de)

<sup>31</sup> SimonsVoss; Systemhandbuch S. 20ff

benötigen, muss (und kann) man mehrere Schließanlagen parallel verwenden. Ein Transponder der SimonsVoss AG lässt sich mit maximal drei Schließanlagen verknüpfen, damit ergibt sich die Anzahl an maximal ansteuerbaren Türen mit 48.000. Auch die komplexesten mechanischen Schließungen kommen nicht annähernd in diese Sphären. Vor allem kann diese, im Gegensatz zur elektronischen Anlage, nicht flexibel auf kurzfristige oder häufige Änderungen der Nutzung reagieren. Zieht beispielsweise eine Station innerhalb der Klinik um, funktioniert der beim Bau des Gebäudes aufgestellte Schließplan nicht mehr. Gerade in Krankenhäusern kommt es häufiger zu Umzügen bzw. Umnutzungen der Räumlichkeiten, die eine mechanische Anlage schnell überfordern würden. Die digitale Schließanlage wird am UKD durch Einsatz einer Locking-System-Management-Software (LSM) PC-gestützt verwaltet. Diese Software bietet dem Nutzer weitreichende Möglichkeiten seine Anlage zu pflegen. Dabei kann der Nutzer das Arbeitsinterface (GUI) auf verschiedenen Rechnern installieren und alle über einen gemeinsamen Kommunikationsknoten vernetzen. Dieser schickt dann die Änderungen der Berechtigungen über Funkrouter an die Transponder. Die neueste Transpondergeneration kann die Funkempfängereinheit bereits in den Schutzkappen integriert bekommen (LockNode-Kappe) sodass der bauliche Installationsaufwand weiter verringert wird.

**LockNode-Kappe**



**normale Kappe**

**Abb.: 20 - Zylinderkappen**

(vorher musste das LockNode als Unterputzdose ca. 30cm neben den Zylinder gebaut werden)

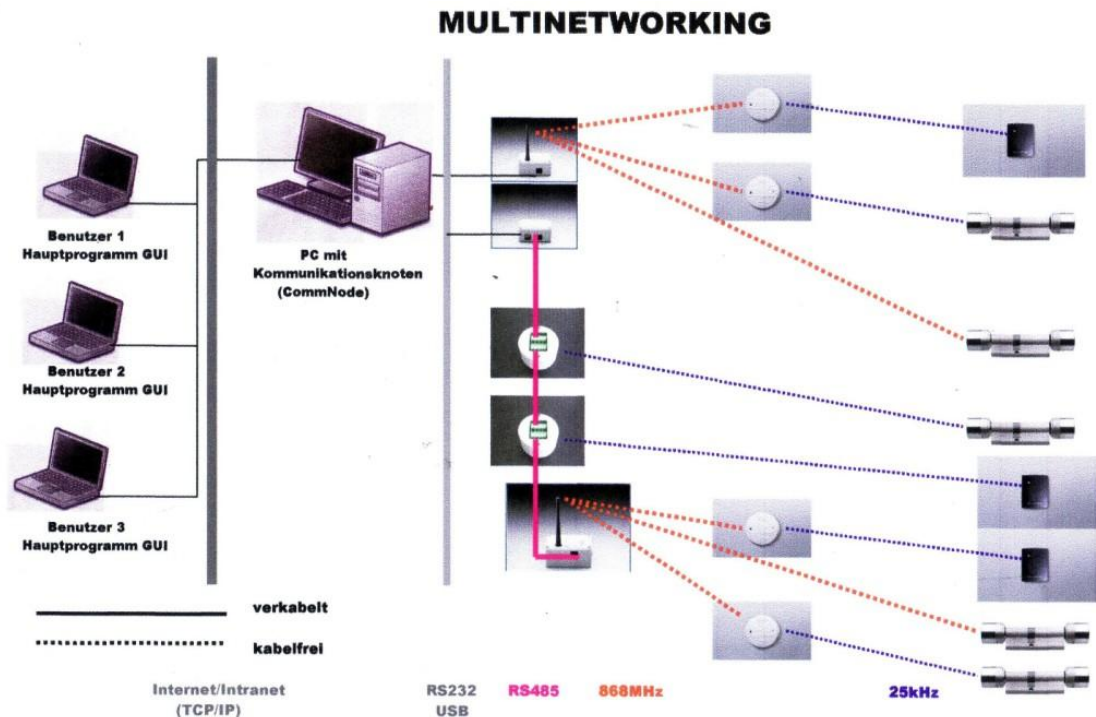


Abb.: 21 - Multinetworking der Schließanlage

Die Batterie eines Transponders hält ca. 1.000.000 Klicks oder bis zu 10 Jahre im Standby, dabei liegt der Vorteil der aktiven Transponder in einer gesteigerten Funkreichweite und einer längeren Lebensdauer der Zylinderbatterie als bei passiven Systemen. Der „elektronische Schlüssel“ hat, neben seiner extremen Schließfähigkeit, zwei entscheidende Vorteile gegenüber herkömmlichen Schlüsseln. Zum einen kann er nicht abbrechen, vor allem nicht im Schloss welches dadurch ebenfalls beschädigt wird, zum anderen ist er im Falle eines Verlustes mit einem Mausklick sperrbar. Da die elektronische Anlage über den Computer betrieben wird, kann der Systemoperator Berechtigungen für einzelne Schließungen schnell über das Setzen eines Häkchens im Schließplanmenü erteilen oder auch sperren. Transponderverluste können so, vorausgesetzt sie werden schnell genug gemeldet, ohne größere Gefährdung der Sicherheitsbereiche behoben werden. Der Systemoperator kann mittels der Software auch spezielle Schließberechtigungen oder Einschränkungen selbiger vergeben, die in einem mechanischen System nicht anwendbar sind. Dazu gehören z.B. zeitliche Schließberechtigungen, in denen bestimmte Transponder nur zu bestimmten Tageszeiten oder Wochentagen aktiv sind. Aber auch die Vergabe von temporären Zugängen ist möglich. Somit kann der Operator

beispielsweise vor einem Urlaub Transponder programmieren und ausgeben, diese schalten sich aber erst zu einem späteren Zeitpunkt selbstständig aktiv. Da jeder Transponder prinzipiell jede für den Nutzer wichtige Tür schließt, spart man auch finanziell beim Verlust. Da ein Mensch normalerweise seine Schlüssel an einem Bund sammelt und diesen im Ganzen verliert, muss im Ernstfall jeder einzelne Schlüssel des Bundes ersetzt werden. Dazu kommen mitunter sogar noch die Kosten des Zylindertausches oder im absolutem Notfall der Austausch einer kompletten Schließanlage hinzu. Ein weiterer Vorteil des Transponders gegenüber dem Schlüssel ist, dass der Transponder nicht auf einzelne Türen beschränkt ist, sondern jeden passenden elektronischen Zylinder, für den eine Zutrittsberechtigung erteilt wurde, öffnen und schließen kann. Inzwischen gehören z.B. Möbelschlösser, Tore, Schranken, Aufzüge und sogar Vorhängeschlösser zur Angebotspalette. Man spart also mitunter nicht nur Türschlüssel sondern gleichzeitig auch alle anderen Schlüssel die im Umfeld zum Einsatz kommen. Die elektrische Anlage lässt sich aber auch einfach mit biometrischen Lesegeräten, Codefeldtafeln, Smart Relais, Kartenlesern und weiteren optionalen Systemen kombinieren<sup>32</sup>, für deren Einsatz im mechanischen System aufwendige Schnittstellen geschaffen werden müssten. Einen Vorteil hat aber auch der mechanische Schlüssel gegenüber dem Transponder. Er ist wasserfest. Zwar sind Transponder auch Spritzwassergeschützt, eine Waschmaschinenbehandlung wird er im Gegensatz zu seinem stählernen Gegenüber aber nicht schadlos überstehen. Ein Transponder kann nicht das Schloss selbst beschädigen, da er keinen mechanischen Kontakt zu selbigen herstellt. Die Frage nach der Ausfallsicherheit stellt sich aber trotz allem. Da alle essenziellen Teile der Anlage (Schloss und Schlüssel) batteriebetrieben sind, ist die Anlage gegen Stromausfälle abgesichert. Im Falle eines Netzausfalls würde zwar die Netzwerkfähigkeit der Anlage verloren gehen, die Schließfähigkeit bleibt aber unangetastet.

---

<sup>32</sup> Vgl.: [www.simons-voss.de](http://www.simons-voss.de)

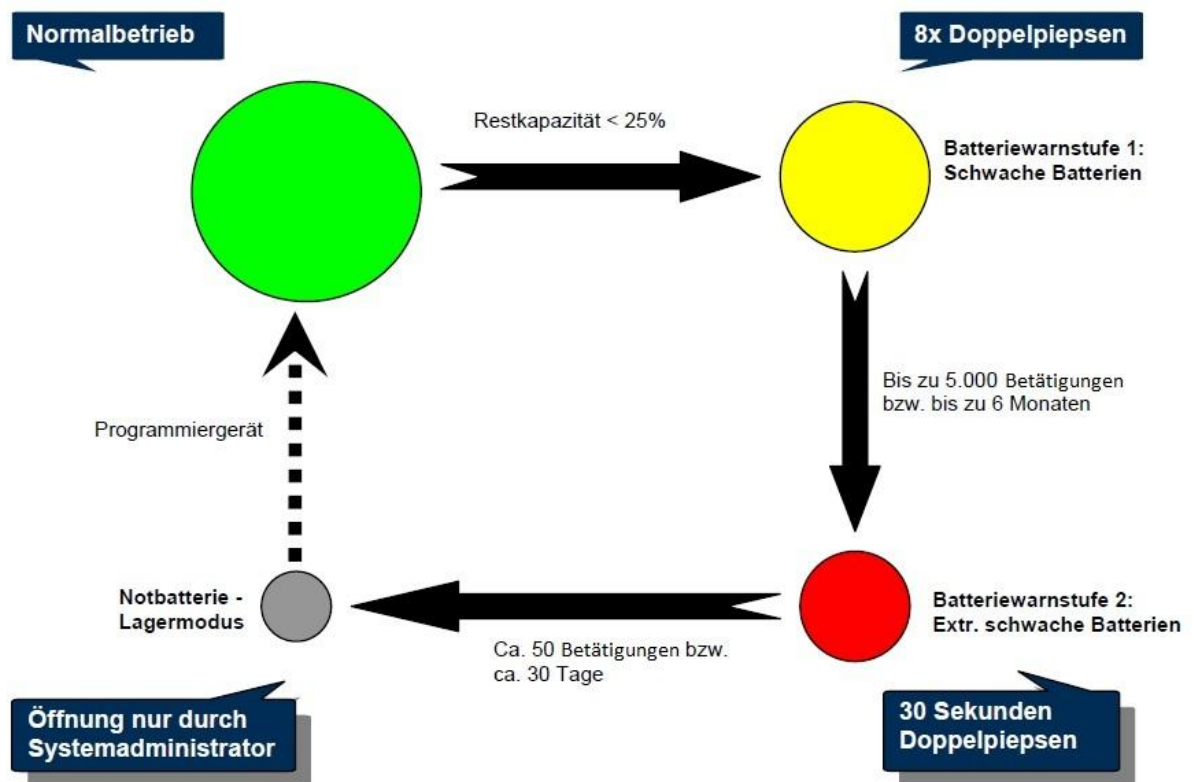


Abb.: 22 - Batteriemeldestatus im System

Um einen Ausfall durch Batterieschwäche vorzubeugen „kommuniziert“ das System mit seinem Nutzer, wenn die Batterien bestimmte Zustände annehmen. Erreicht die Hauptbatterie 25% ihrer Leistung piepst der Zylinder mehrfach vor dem Öffnen. Für den Nutzer sollte dies das Zeichen sein, die Batterien jetzt zu wechseln. Trotz allem sind noch tausende Schließungen möglich, bis das System versagt. Ist die Hauptbatterie entladen, wird das Schloss erst nach einem 30 sekündigen Piepston freigegeben. Nun schließt nur noch die Reservebatterie. Der Nutzer muss jetzt so schnell wie möglich einen Wechsel vornehmen lassen. Ignoriert der Nutzer die letzte Warnung weiterhin, schaltet sich der Zylinder ab und wechselt in einen Notmodus. In diesem kann nur noch der Operator mit dem Programmiergerät das Schloss notöffnen und die Batterien wechseln. Auch die Transponder kündigen ihr Ende mit Signaltönen an. Mit Ausnahme der explosionssicheren Transponder und Zylinder kann der Wechsel von eigenem geschultem Personal vorgenommen werden. Nur die Explosionsgeräte müssen vom Hersteller gewartet werden<sup>33</sup>. Leider war SimonsVoss auf Anfrage nicht in der Lage Aussagen über die geeignetsten Wechselzyklen für die Batterien zu machen. Weitere Langzeitbetrachtungen müssen daher in Zukunft zeigen ob ein punktueller

<sup>33</sup> SimonsVoss; Systemhandbuch S. 22

Batterietausch oder ein Komplettaustausch aller Batterien einer Anlage nach festen Zeiten am sinnvollsten und wirtschaftlichsten ist.

## 5.2 Finanzielle Betrachtungen anhand praktischer Erfahrungswerte

Im praktischen Bereich bieten elektronische Anlagen also eine Vielzahl von Vorteilen gegenüber den mechanischen Systemen. Im Nachfolgenden soll nun die finanzielle Seite betrachtet werden.

Die Auswertung aller Kaufvorgänge für Schlüssel und Schließzylinder des UKD für die Jahre 2010, 2011 und das erste Halbjahr 2012 ergab für manuelle Schließungen folgende Werte:

<b>Schlüssel:</b>		<b>Zylinder:</b>	
2010:	29,96 €	2010:	148,21 €
2011:	31,20 €	2011:	163,27 €
2012:	29,70 €	2012:	173,11 €
<u>Durchschnitt:</u>	<u>30,29 €</u>	<u>Durchschnitt:</u>	<u>161,53 €</u>

Dem entgegen, stehen die Kosten für elektronische Schließungen mit:

<b>Transponder:</b>		<b>Zylinder:</b>	
2010:	29,75 €	2010:	477,31 €
2011:	25,74 €	2011:	424,76 €
2012:	27,97 €	2012:	413,21 €
<u>Durchschnitt:</u>	<u>27,82 €</u>	<u>Durchschnitt:</u>	<u>438,43 €</u>

Daran lässt sich erkennen, dass ein einzelner Transponder in der Anschaffung preiswerter ist als ein herkömmlicher Schlüssel. Ein digitaler Schließzylinder hingegen ca. 2,7 Mal so teuer ist wie ein Mechanischer. Die digitale Anlage rentiert sich aber über die Schlüsselkosten. Da bei der digitalen Variante jeder Mitarbeiter nur einen Transponder benötigt um jede Tür zu schließen, würde er bereits bei einem Schloss eine Einsparung im System bewirken. In der Realität verstärkt sich der Effekt aber noch dadurch erheblich, dass ein Nutzer nicht nur

über einen, sondern eine ganze Reihe an Schlüsseln verfügt um verschiedene Bereiche seines Arbeitsumfeldes zu öffnen und zu schließen. D.h. die Digitalanlage spart bereits beim ersten Schlüssel ein wenig, und mit jedem weiteren eingesparten Exemplar mehr Geld. Diese Einsparung amortisiert die elektrische Schließung gegenüber der Mechanik. Zu Verdeutlichung soll ein kurzes Beispiel dienen:

Wir gehen im Folgenden von der Situation aus, dass das Beispielobjekt ein Klinikgebäude des UKD ist. Dieses verfügt erfahrungsgemäß i.d.R. über drei für einen medizinischen Angestellten relevante Schließungen:

- > die Klinikeingänge (Gebäudeaußentüren)
- > Innentrenntüren (z.B. einzelne Gebäude-/ Klinikteile)
- > Innenraumentüren (z.B. Umkleiden; Büros)

Es ist davon auszugehen, dass jede der drei Schließungen über eine Schließanlage zusammengefasst ist, also drei verschiedene Zylinderschließungen vorhanden sind. Kostentechnisch ergibt sich damit folgender Aufwand:

<b>manuell:</b>	<b>elektrisch:</b>
<u>Zylinder</u>	
3 x 161,53 € = <u>484,59 €</u>	3 x 438,43 = <u>1315,29 €</u>
<u>Schlüssel</u>	
3 x 30,29 € = <u>90,87 €</u>	1 x 27,82 € = <u>27,82 €</u>

daraus resultierende Differenzen:

Zylinder (me. - el.):	484,59 € - 1315,29 € = <u>- 830,70 €</u>
Schlüssel (me. - el.):	90,78 € - 27,82 € = <u>63,05 €</u>

Das heißt, die Differenz von - 830,70 € in der Anschaffung der Zylinder, muss durch das positive Ergebnis bei den Schlüsseln gewonnen werden.

$$830,70 € / 63,05 € = \underline{13,18}$$

Da jeder Mitarbeiter 63,05 € Einsparung bringt lässt sich sagen, dass die elektronische Anlage sich rentiert, sobald mehr als 13 Mitarbeiter sie benutzen.



Eine Anzahl, die gerade in einer Uniklinik deutlich überschritten wird. Am UKD arbeiten ca. 2300 Menschen als medizinisches Personal, dazu kommen noch die Studenten der TU-Dresden, die ihre praktische Ausbildung am Klinikum erhalten sowie die Angestellten im Technik- und Servicebereich. Zudem verringert sich die zur Amortisation benötigte Mitarbeiterzahl nochmals, wenn man mögliche Schlüsselverluste oder Stationsumzüge mit einkalkuliert.

Anhand der Beispielrechnung und den praktischen Erfahrungen am UKD und anderen Nutzern elektronischer Schließanlagen (z.B. die Bundeswehr in einigen Kasernen; Landratsamt Pirna ...) lassen sich folgende Aussagen treffen:

Digitale Schließanlagen eignen sich für Großobjekte, mit einer hohen Anzahl verschiedener Schließungen, mehreren Gebäuden die einheitlich verwaltet werden sollen sowie einer hohen, wechselnden Nutzerzahl mit eingeschränkten und wechselnden Zugangsberechtigungen.

Für kleinere Schließanlagen mit wenigen Nutzern ohne Zugangsbeschränkungen eignen sich digitale Schließanlagen aus finanzieller Sicht hingegen nicht.

## 6 Zusammenfassung und Fazit

Nach ausführlicher Betrachtung aller Prozesse die im Zusammenhang mit manuellen und elektronischen Schließanlagen am Krankenhaus stehen lassen sich abschließend einige generelle Aussagen für Kliniken treffen.

- > Der Einsatz und die Verwaltung einer geplanten Schließanlage mit verschiedenen Zugriffsberechtigungen ist eine Notwendigkeit und sollte immer durch eigenes, hausinternes Personal durchgeführt werden.  
Nur dadurch kann eine übersichtliche, gepflegte Anlage dauerhaft zufriedenstellend und wirtschaftlich betrieben werden.
- > Die Prozesse die sich mit der Ausgabe/Rücknahme sowie Nachbestellung von Schlüsseln beschäftigen, sollten standardisiert auf elektronischem Wege abgewickelt werden, um unnötigen bürokratischen Aufwand zu vermeiden.
- > Ausgabe/Rücknahme von Schlüsseln ist von geeigneten Personen die zum einen häufig vor Ort erreichbar sind und zum anderen Wissen über die eingesetzte Anlage und die verschiedenen Schließungen besitzen, vorzunehmen. Die Anzahl der Ansprechpartner vor Ort ist so gering wie möglich zu halten, um dem Nutzer eine möglichst zentrale Anlaufstelle zu schaffen, an die er sich im Idealfall auch mit anderen Problemen wenden kann. (z.B. OM und Hausmeister) Interne Vorgänge wie Nachbestellung bei Fremdfirmen oder handwerkliche Aufträge können vom Nutzer unbemerkt im Hintergrund stattfinden.
- > Ausgabe/Rücknahme und Anträge für Schlüssel sollten so unbürokratisch wie möglich gehalten werden. Für Kurzausgaben oder Schlüsseleratz sind vereinfachte Verfahren zu empfehlen statt kompletten Neuanträgen.
- > Mittel und Wege der elektronischen Kommunikation zwischen Nutzer und Servicepersonal müssen leicht verständlich aber gleichzeitig aussagekräftig sein um eine hohe Wirtschaftlichkeit und optimale Systemnutzung zu gewährleisten. Es muss immer davon ausgegangen werden, dass der Nutzer einer Klinik (medizinisches Personal) kein Fachwissen besitzt und trotzdem mit einer Meldung alle relevanten Informationen weitergegeben werden sollen. Geeignete Pflichtangaben usw. müssen entworfen und eingesetzt werden.

- > Bei jedem Auftrag ist auf eine Rückmeldung von verschiedenen Quellen, im Idealfall von Auftraggeber (Nutzer) zu achten, um ein effektives Benchmarking und Qualitätskontrolle zu gewährleisten sowie Schwachstellen im System bzw. Problemzonen frühzeitig erkennen zu können.
- > Bei der Arbeit mit externen Firmen als Zulieferer oder Dienstleister ist stets darauf zu achten, nach Möglichkeit keine Abhängigkeit zu erzeugen. Ein möglichst breitgefächelter Anbieterpool ist eine Grundvoraussetzung für hohe Wirtschaftlichkeit.
- > Regelmäßige Prüfung und Auswertung von Verträgen, Aufträgen und Kosten ermöglicht Änderungen und Verbesserungen in der Zukunft. Nur durch konsequente Verfolgung können falsche Abrechnungen oder Kostenfallen entdeckt werden.
- > Die Trennung zwischen Schlüsseln und Beschlägen kann helfen den Markt zu erweitern und bessere Angebote nutzen zu können.
- > Wenn vorhanden, sollten so viele Arbeiten wie möglich von eigenen Mitarbeitern übernommen werden. Damit entfallen Montagezuschläge für Arbeiten, die Handwerker tätigen können, die immer anwesend sind und bezahlt werden. Der Kontakt zu Fremdfirmen kann sich dabei auf reine Lieferbeziehungen beschränken. Nur für Arbeiten die spezielle Qualifikationen voraus setzen bzw. nicht ohne weiteres selbst übernommen werden können ist dann auf Fremdkräfte zurückzugreifen.
- > Für größere Objekte mit schnell wechselnden Nutzungen, vielen verschiedenen Zugangsberechtigungen und einer großen Anzahl von sich ständig ändernden Nutzern empfiehlt sich eine elektronische Schließanlage anstatt einer klassischen manuellen. Für kleinere Anlagen, die diese Kriterien nicht erfüllen rechnet sich die Investition finanziell nicht.
- > Welches elektronische System zum Einsatz kommt ist dabei dem Eigentümer überlassen und kann je nach Bedarf gewählt werden. Transponderlösungen bieten aber im Regelfall den größten Nutzen und sind universell einsetzbar.

Sicher sind nicht alle der oben aufgeführten Hinweise immer und überall umsetzbar aber sie können Denkanstöße für eigene Optimierungen darstellen.

# Literaturverzeichnis

Wittig, Klaus-Jürgen: Prozessmanagement; 1. Auflage; J. Schlembach Fachverlag Weil der Stadt; 2002

DIN Deutsches Institut für Normung [Hrsg.]: Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen (ISO 9001:2008); Berlin 2008

DIN Deutsches Institut für Normung [Hrsg.]: Qualitätsmanagementsysteme - Grundlagen und Begriffe (ISO 9000:2005); Berlin 2005

Wittlage, Helmut: Unternehmensorganisation - Einführung und Grundlegung mit Fallstudien; 5., neubearb. u. erw. Auflage; Verlag Neue Wirtschafts-Briefe Herne / Berlin; 1993

Binner, Hartmut F.: Prozessorientierte Arbeitsvorbereitung; 1. Auflage; Carl Hanser Verlag München Wien; 1999

Maassen, André; Schoenen, Markus; Werr, Ina: Grundkurs SAP R/3; 3. durchgesehene u. verbesserte Auflage; Friedr. Vieweg & Sohn Verlag; 2005

Deutsche Telekom Medien GmbH: Das Örtliche; Juli 2012 Ausgabe; City- und Regional-Telefonbuchverlag Dresden GmbH & Co. Kg; 2012

SimonsVoss technologies: Systemhandbuch; Version D\_2007\_08

SimonsVoss technologies: Produktkatalog Schließzylinder, Version 2012

SimonsVoss technologies: Produkte in:  
<http://www.simons-voss.de/Europrofil.70.0.html?&L=-1%5C%5C%5C%5C%5C%5C%5C%27>  
(20.07.2012)

Bundeszentrale für politische Bildung: Anstalt des öffentlichen Rechts, 2012 in:  
<http://www.bpb.de/nachschlagen/lexika/recht-a-z/21814/anstalt-des-oeffentlichen-rechts>  
(29.08.2012)

Universitätsklinikum Carl-Gustav-Carus: Leitbild in:  
<http://www.uniklinikum-dresden.de/das-klinikum/leitbild>  
(15.07.2012)

Fermatec Sicherheitstechnik und Einbruchsschutz: Lexikon der Sicherheitstechnik in:  
<http://www.sicherheitstechnik.fermatec.de/lexikon-sicherheitstechnik/>  
(25.07.2012)

Sicherheit.Info: Mechatronische Schließsysteme in:  
<http://www.sicherheit.info/SI/cms.nsf/si.ArticlesByDocID/1100979?Open>  
(15.07.2012)

KnockN´Lock: Produktinformationen in:  
<http://www.knocknlock.com/>  
(11.07.2012)

Online-Verwaltungslexikon olev.de: Wirtschaftlichkeit, Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen in:  
<http://www.olev.de/w/wirtsch.htm>  
(23.08.2012)

Bundesrechnungshof: Prüfungsordnung des Bundesrechnungshofes in:  
<http://www.bundesrechnungshof.de/wir-ueber-uns/rechtsgrundlagen/pruefungsordnung/po-brh.pdf>  
(30.08.2012)

Sozialgesetzbuch.de: Sozialgesetzbuch Fünftes Buch - Gesetzliche Krankenversicherung in:

[http://www.sozialgesetzbuch.de/gesetze/05/index.php?norm\\_ID=0502800](http://www.sozialgesetzbuch.de/gesetze/05/index.php?norm_ID=0502800)  
(03.07.2012)

Gelhard Guido: Workshop Lockpicking in:  
[https://www.c3pb.de/\\_media/wiki/lockpicking\\_vortrag.pdf](https://www.c3pb.de/_media/wiki/lockpicking_vortrag.pdf)  
(30.08.2012)

Deutscher Notdienstanzeiger: Schlüsseldienst-Lexikon in:  
<http://schlüssel-schlüsseldienst.de/Bramahschloss.html>  
(17.07.2012)

Der Tagesspiegel: Beitrag zum Durchsteckschlüssel in:  
<http://www.tagesspiegel.de/berlin/vor-fast-90-jahren-erfand-ein-weddinger-handwerker-den-durchsteckschluessel/128154.html>  
(11.07.2012)

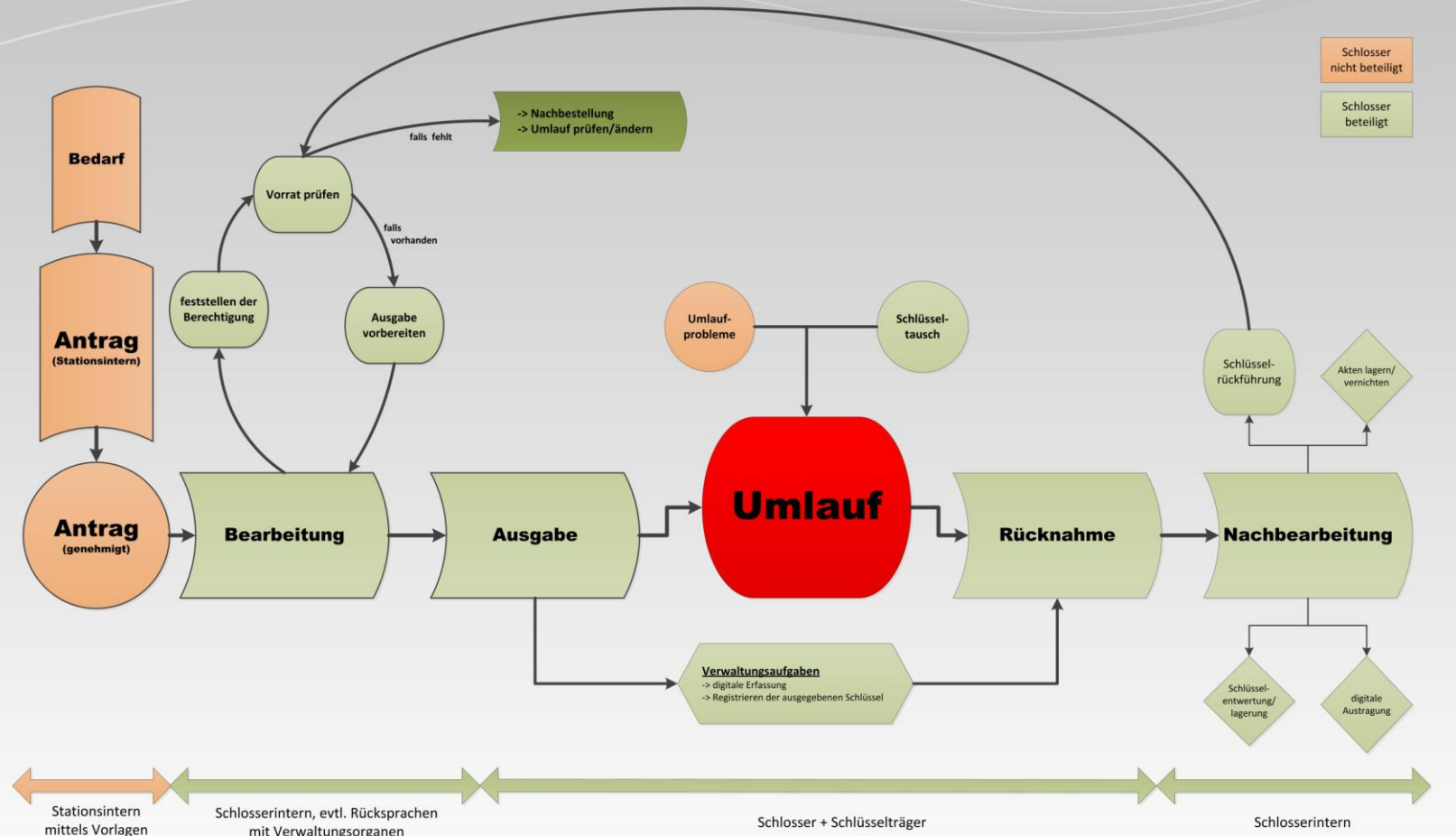
Straub Sicherheitssysteme: Schließanlagen in:  
[http://www.ernst-straub.de/mechanische\\_schliessanlagen.php](http://www.ernst-straub.de/mechanische_schliessanlagen.php)  
(09.08.2012)

# Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Schlüsselausgabe am Beispiel H21 .....	A-1
Anlage 2	Schlüsselprotokolle .....	B-1 - B-5
Anlage 3	Störmeldung SAP .....	C-1
Anlage 4	Auswertungen Fremdfirmen .....	D-1 - D-2

## Anlage 1

### Prozess der Schlüsselausgabe im Haus 21 – Kinder- und Frauenklinik; UWC



Version 1.1



## Anlage 2 - Schlüsselprotokolle



### Antrag auf Anlagenschlüssel für Haus

Klinik :

Bitte vollständig und gut leserlich ausgefüllt an den Anlagenverwalter faxen  
mit Unterschrift des Leiters für den jeweiligen Zugangsbereich der Klinik

Name:

Schlüsselempfänger ( bitte in Druckschrift gut lesbar ausfüllen)

Vorname:

Titel:

Telefon/ Pieper:

zum vereinbaren der Schlüsselübergabe

Personalsnr. UKD :

Personalsnr. Med.Fakultät :

**1x Schlüssel :**

Schlüssel NR oder Schlüsselname (falls bekannt)

Bei Bestellung für Einzelschlüssel bitte die Raumnummern angeben.  
(steht auf Türschild)

Raumnr.:

Klinik/Station:

Raumnr.:

Klinik/Station:

Raumnr.:

Klinik/Station:

Raumnr.:

Klinik/Station:

Raumnr.:

Klinik/Station:

Bei Bestellung für Bereichsschlüssel bitte Bereich oder Schlüsselname angeben.

Bereichsschlüssel.:

Klinik/Station:

Bereichsschlüssel.:

Klinik/Station:

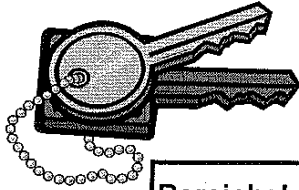
Telefonnr. und Unterschrift des verantwortlichen Leiters für den Zugangsbereich  
(eventuell auch Verwaltungsleiter(in) der jeweiligen Klinik und des Strahlenschutzbeauftragten)

Schlüsselempfänger ohne Mitarbeiter / Personalnummer bringen bitte  
eine lesbare Kopie des Personalausweis zur Schlüsselausgabe mit.

Die Verwaltungsleiter der Kliniken sind über die Ausgabeformalitäten informiert.  
Bestellungen bei zur Zeit nicht verfügbaren Schlüsseln werden nur in schriftlicher Form mit diesem  
Formular bearbeitet.

**als Fax an den Anlagenverwalter des Hauses (UKD)**

# AUSGABE - SCHLIESSANLAGENSCHLÜSSEL - UKD



Neubau Kinder-und Frauenklinik Dresden  
ANLAGENBEZEICHNUNG:

<b>WCKAYA</b>	im HAUS :	<b>21</b>
		ab August 08

Bereichsbezeichnung:

	Schlüsselnummer	Exemplar
<b>1</b>	SCHLIESSANLAGENSCHLÜSSEL/NR.:	

vorgesehen für Raumnr.:
vorgesehen für Raumnr.:
vorgesehen für Raumnr.:

Schlüsselnehmer (leserlich):..... , .....

Name

Vorname

Telefon:	
----------	--

Personalnr. UKD		Geb.datum:
--------------------	--	------------

Personalnr. Med.Fakultät		Geb.datum:
-----------------------------	--	------------

Bereichsverantwortlicher: \_\_\_\_\_

bei Schlüsselübergabe	
Unterschrift: .....	Datum: .....
Schlüsselnehmer	

Der Besteller/Abholer ist mit seiner Unterschrift verantwortlich für die ordnungsgemäße Handhabung der erhaltenen Anlagenschlüssel (siehe UKD-Schlüsselordnung )

Bei Ausscheiden aus der Einrichtung ist dieser Schlüssel beim Anlagenverwalter abzugeben.

Ein Schlüsselverlust ist unverzüglich bei der Abteilung Sicherheit & Hausmeisterdienste anzuzeigen! Tel.: 2411

Nicht benötigte Schlüssel sind an die Ausgabestelle des Hauses mit Rückerhalt des Ausgabeformulars abzugeben. Bei Dienstraumwechsel dürfen die Schlüssel nicht einfach weitergereicht werden.

Bemerkung (vom Anlagenverwalter):

Anlage 1

<b>Antrag auf Anlagenschlüssel</b>	<b>Haus</b>
an den zuständigen OM	
	<b>Datum</b>

Bitte **vollständig und gut leserlich** ausgefüllt an zuständigen Objektmanager faxen  
mit Unterschrift des Leiters für den jeweiligen Zugangsbereich der Klinik

Name: \_\_\_\_\_  
Schlüsselempfänger

Vorname: \_\_\_\_\_

Titel: \_\_\_\_\_

Telefon/Pieper: \_\_\_\_\_  
(zum Vereinbaren der Schlüsselübergabe)

Personalnummer: \_\_\_\_\_  
UKD/Medizinische Fakultät

<b>1x Schlüssel :</b>	
<small>Schlüssel-Nr. oder Schlüsselname (falls bekannt)</small>	

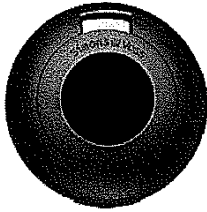
<b>Bei Bestellung für Einzelschlüssel bitte die Raumnummern angeben.</b> (alt und neu steht auf Türschild)	
Raumnr.:	Klinik/Station:
Raumnr.:	Klinik/Station:
Raumnr.:	Klinik/Station:
Raumnr.:	Klinik/Station:
Raumnr.:	Klinik/Station:

<b>Bei Bestellung für Bereichsschlüssel bitte Bereich oder Schlüsselname angeben.</b>	
Bereichsschlüssel.:	Klinik/Station:
Bereichsschlüssel.:	Klinik/Station:

<b>Unterschrift des verantwortlichen Leiters für den Zugangsbereich (mit Stempel und Tel.-Nr.)</b>	

**Schlüsselempfänger ohne Mitarbeiter- / Personalnummer bringen bitte  
eine Kopie des Personalausweises/Reisepasses zur Schlüsselausgabe mit.**

Anlage 2



## Antrag auf Zugangsberechtigung

Schließberechtigung für Digitale Schließzylinder

Name, Vorname, Titel:

\_\_\_\_\_

Bereich:

\_\_\_\_\_

Telefon:

\_\_\_\_\_

Personalnr. UKD:

\_\_\_\_\_

Personalnr. Med. Fakultät:

\_\_\_\_\_

Transponder Nr.:

--	--	--	--	--	--

**beantragte Zugangsberechtigungen**  
(Raumnummern angeben)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**beantragte Zugangsverweigerungen**  
(Raumnummern angeben)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Unterschrift des verantwortlichen Leiters für den Zugangsbereich**  
(eventuell auch Verwaltungsleiter(in) der jeweiligen Klinik)

Bitte vollständig und gut leserlich ausgefüllt zurückfaxen

an OM- Bereich

☐

FAX:

### Anlage 3

<b>Schlüsselverlustmeldung</b>  an den zuständigen OM	Haus
	Datum

### Bitte lesbare und vollständige Angaben zum Schlüsselerlust

Name: \_\_\_\_\_

**Vorname:** \_\_\_\_\_

**Personalnummer:** \_\_\_\_\_ **Telefon:** \_\_\_\_\_

**Bereich:** \_\_\_\_\_

Angaben zum Schlüsselverlust			
	Schlüsselbezeichn. (z.B. mech.Schließung, Transponder, Interflex)	Raum-Nr./Bereich/Schlüssel-Nr.	Anzahl
1			
2			
3			

**Erläuterung zum Hergang des Schlüsselveilustes :**

(seit wann und wo wurde der Schlüssel verlorenen / etc.)

Unterschrift

Unterschrift des Leiters im Klinik-, Labor-, Stationsbereich (mit Stempel und Tel.-Nr.)

Der zuständige Leiter im jeweiligen Zugangsbereich ist über den Schlüsselverlust informiert und leitet im betroffenen Bereich Maßnahmen ein, welche zur Verhinderung von möglichen Folgeschäden beitragen, die durch den Schlüsselverlust entstehen können .

## Anlage 3 - Störmeldung SAP

Universitätsklinikum Carl Gustav Carus  
an der Technischen Universität Dresden  
Anstalt des öffentlichen Rechts des Freistaat Sachsen



Geschäftsbereich Bau und Technik

Auftragsnummer: [REDACTED] (Nummer immer angeben) 10.05.2012

D-01129 DRESDEN

### Angebotsanfrage

AnsprechpartnerIn/Telefon

Unsere Faxnummer

Unsere E-Mail Adresse

### Erbitten Kostenangebot zu folgender Meldung

#### Standort

Haus: 0028

Etage: 01

Raum: 239B

Verantwortl.: OM [REDACTED]

Kostenstelle: 9000135

Haus 28, diverse KST

BuT-H 28

3396,3396,5399

#### Ansprechpartner Meldung

Name: [REDACTED]

Abteilung: BUT-A5 Objektverw./Instandhaltungsmanag.  
Objektverw./Instandhaltungsmanag.

Telefon: [REDACTED]

Fax: [REDACTED]

#### Absender Meldung

Name: [REDACTED]

Abteilung: BUT-A5

Telefon: [REDACTED]

Fax: [REDACTED]

### Auszuführende Arbeiten

Vorgang: 0010 Loch in Fliesenwand schließen-Fa. [REDACTED]

Gewerk: BA3-ANBA Angebotsbearbeitung

Bitte melden Sie sich nach Auftragserteilung beim zuständigen Objektmanager an  
und nach Erbringung der Leistung mit Aufmaß wieder ab. Vielen Dank!

im Auftrag

Bau und Technik

## Anlage 4 - Auswertung Fremdfirmen

Übersicht Durchschnittskosten Schlüssel und Schlösser						
Jahr	Firma	Schlüssel		Zylinder		
		Anzahl	Ø Kosten pro Stück	Anzahl	Ø Kosten pro Stück	
2010	Firma A	79	32,42 €	3	176,00 €	
	Firma B	132	39,63 €	9	154,21 €	
	Firma C	153	27,47 €	39	156,19 €	
	Firma D	202	29,16 €	87	138,10 €	
	Firma E	1026	27,78 €	301	116,53 €	
	Firma F	0	0,00 €	0	0,00 €	
	Firma G	2	23,27 €	0	0,00 €	
	Firma H	0	0,00 €	0	0,00 €	
2010	Durchschnitt	1594	29,96 €	439	148,21 €	
2011	Firma A	96	32,87 €	0	0,00 €	
	Firma B	92	39,49 €	8	201,09 €	
	Firma C	151	28,34 €	19	162,31 €	
	Firma D	174	27,65 €	38	163,63 €	
	Firma E	1221	38,23 €	286	118,84 €	
	Firma F	5	27,50 €	12	170,46 €	
	Firma G	2	23,92 €	0	0,00 €	
	Firma H	3	31,63 €	0	0,00 €	
2011	Durchschnitt	1744	31,20 €	363	163,27 €	
2012	Firma A	26	40,16 €	0	0,00 €	
	Firma B	51	28,52 €	12	163,57 €	
	Firma C	54	26,63 €	6	149,79 €	
	Firma D	28	30,41 €	25	193,14 €	
	Firma E	442	26,47 €	88	104,63 €	
	Firma F	6	22,72 €	2	296,17 €	
	Firma G	0	0,00 €	1	131,38 €	
	Firma H	2	32,98 €	0	0,00 €	
2012	Durchschnitt	609	29,70 €	134	173,11 €	

Gesamtübersicht der für den Zeitraum 2010 - 1.HJ 2012 angefallenen Kosten im Zusammenhang mit Schließsystemen am UKD												
v1.1	AS      Anzahl an direkt nachbestellten Schlüsseln im Jahr		Rep = Reperaturen									
	AZ      Anzahl an direkt nachbestellten Schließzylindern im Jahr		Neu = Neuanlagen									
Firma	verursachte Kosten in											
	2010		AS	AZ	2011		AS	AZ	1.HJ 2012		AS	AZ
Firma A	3.090,01 €	davon 0,00 € als Rep oder Neu	79	3	3.155,35 €	davon 0,00 € als Rep oder Neu	96	0	1.044,17 €	davon 0,00 € als Rep oder Neu	26	0
Firma B (manuelle)	6.633,93 €	davon 0,00 € als Rep oder Neu	132	9	8.189,80 €	davon 2.841,69 € als Rep oder Neu	92	8	3.533,79 €	davon 672,72 € als Rep oder Neu	51	12
Firma B (elektrische)	582.548,68 €	davon 548.449,46 € als Rep oder Neu	530	39	120.236,40 €	davon 86.303,84 € als Rep oder Neu	6	80	200.873,10 €	davon 169.547,53 € als Rep oder Neu	500	48
Firma B (gesamt)	589.182,61 €	davon 548.449,46 € als Rep oder Neu	662	48	128.426,20 €	davon 89.145,53 € als Rep oder Neu	98	88	204.406,89 €	davon 170.220,25 € als Rep oder Neu	551	60
Firma C	9.987,39 €	davon 0,00 € als Rep oder Neu	153	39	6.952,28 €	davon 0,00 € als Rep oder Neu	151	19	2.367,26 €	davon 0,00 € als Rep oder Neu	54	6
Firma D	16.661,79 €	davon 0,00 € als Rep oder Neu	202	87	10.844,86 €	davon 308,81 € als Rep oder Neu	174	38	5.565,18 €	davon 556,28 € als Rep oder Neu	28	25
Firma E	117.051,36 €	davon 71.491,74 € als Rep oder Neu	1026	301	118.736,40 €	davon 63.927,10 € als Rep oder Neu	1221	286	36.052,69 €	davon 21.624,82 € als Rep oder Neu	442	88
Firma F	0,00 €	davon 0,00 € als Rep oder Neu	0	0	8.086,59 €	davon 5.903,59 € als Rep oder Neu	5	12	714,28 €	davon 0,00 € als Rep oder Neu	6	2
Firma G	46,53 €	davon 0,00 € als Rep oder Neu	2	0	47,84 €	davon 0,00 € als Rep oder Neu	2	0	131,38 €	davon 0,00 € als Rep oder Neu	0	1
Firma H	0,00 €	davon 0,00 € als Rep oder Neu	0	0	94,88 €	davon 0,00 € als Rep oder Neu	3	0	65,95 €	davon 0,00 € als Rep oder Neu	2	0
Firma I	4.682,37 €	/	/	/	7.939,21 €	/	/	/	2.830,59 €	/	/	/
Gesamtkosten:	740.702,06 €		2124	478	284.283,61 €		1750	443	253.178,39 €		1109	182
Anmerkung:												
"Rep oder Neu" bedeutet, dass die Firma Aufträge im besagten Geldwert ausgeführt hat, die sich mit der Reparatur beschädigter Schließanlagen, bzw. der kompletten Neuanschaffung selbiger (z.B. Anschaffung Digitaler Schließung durch Firma B) beschäftigt hat.												
Die Anzahl AS bzw. AZ gibt zusätzlich die Menge an Nachschlüsseln bzw. Zylindern an, die als separater Auftrag von der Schlosserei bestellt und entweder selbst ausgegeben/eingebaut, bzw. als Vorrat gelagert wurden.												



# Selbstständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe.

Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht.

Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Dresden, dem 14.09.2012

Marco Fischer